This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

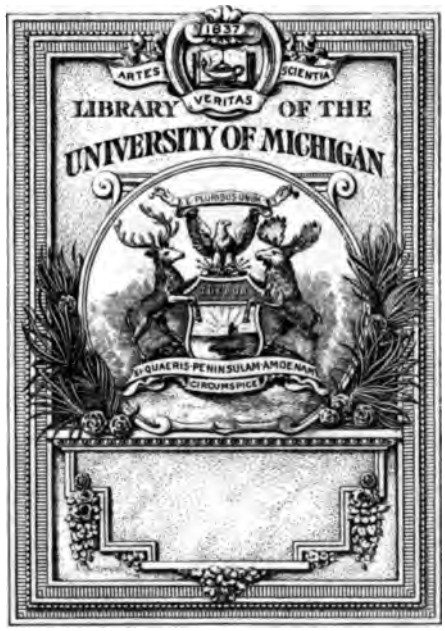
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 822,136


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

BF
38
.H48

Die

Grenzwissenschaften

der

Psychologie.

Die biologischen und soziologischen
Grundlagen der Seelenforschung, vornehmlich für die Vertreter
der Geisteswissenschaften und Pädagogik

dargestellt von

Dr. Willy Hellpach.

Mit 20 Abbildungen.

Leipzig
Verlag der Dürr'schen Buchhandlung
1902.

Wilhelm Wundt

in

unbegrenzter Dankbarkeit und Verehrung

zu

seinem 70. Geburtstage

dargebracht.

„Und was man ist, das blieb
man andern schuldig.“
Goethe.

Vorwort.

Unter denen, die in die moderne Psychologie sich zu vertiefen bemühen, pflegen die Vertreter geisteswissenschaftlicher Berufe, insonderheit die Pädagogen, mit einem Schein von Recht ihre medizinisch vorgebildeten Kollegen um die Kenntnis der anatomischen, physiologischen und pathologischen Tatsachen, Theorieen und Methoden zu beneiden, mit denen das Studium der Seelenkunde sie fast stündlich in Berührung bringt. Sie ahnen es wohl kaum, daß diese naturwissenschaftliche Basis auch meistens der Herd von mancherlei Vorurteilen ist, die dadurch nicht unschädlicher werden, daß ihr Besitzer selber sie als Zeichen einer besonders freien Denkweise schätzt. Die Abstreifung dieses letzteren Irrtums vollzieht sich mit dem fortschreitenden Verständnis für die psychologische Forschungsweise; aber nun bleibt gerade so mancher Mediziner in dem dunklen Gefühl befangen, daß seine naturwissenschaftlichen Kenntnisse ihm den Weg zum psychologischen Denken vielfach zu verlegen geeignet seien — während die Geisteswissenschaftler jene Kenntnisse als den vortrefflichsten Wegweiser sich aneignen möchten, durch die außergewöhnlichen Schwierigkeiten, auf die sie in diesem Streben stoßen, aber abgeschreckt werden, und dann in einer erzwungenen Resignation sich entweder mit dürftigen Surrogaten begnügen, oder gar durch eine gewisse Verachtung der naturwissenschaftlichen Momente, die der gewöhnlichen Verachtung des Mediziners für die Geisteswissenschaften analog ist, über den

Wert des vergeblich Erstrebten sich hinwegzutäuschen suchen. So entsteht allmählich eine immer größer werdende Zahl von psychologisch Interessierten, die es längst aufgegeben haben, für sich eine befriedigende Lösung des Widerstreites zwischen der Psychologie und den sie umgrenzenden Disziplinen zu finden — meist einfach aus Mangel an Zeit: Ärzte auf der einen Seite, weil ihnen Muße und Gelegenheit fehlt, die moderne Psychologie gründlich kennen zu lernen; Pädagogen auf der anderen, für die das Gleiche in erhöhtem Maße hinsichtlich der Anatomie, Physiologie und Nervenpathologie gilt. Dabei zähle ich zu der den Ärzten fremden Psychologie auch die Psychopathologie und die Psychologie der Entwickelung. Man begnügt sich mit ein paar Schlagworten und gelegentlich erworbenen Einzelkenntnissen, man macht sich wohl auch eine „Anschauung" zurecht, aber jedes Argument seitens eines geschulten Psychologen oder Mediziners genügt hier wie dort, das mühsam Konstruierte über den Haufen zu werfen. Und aus diesem Zustande erklärt es sich, daß die Verständigung zwischen der Psychologie und ihren Nachbarinnen immer schwerer wird. Der Riß geht durch immer weitere Kreise, je mehr die strittigen Grenzfragen aus den Schranken der Universität hinaus ins Leben rücken, in je größerer Zahl praktische Ärzte und praktische Schulmänner an ihrer Lösung mitarbeiten, gebildete Laien anderer Stände ihr Interesse daran bekunden.

Das vorliegende Buch vermißt sich nicht etwa, diesen Riß flicken zu wollen. Was ist, ist vernünftig — sagte Hegel; und auch jene Kämpfe sind eine Notwendigkeit. Aber sie sollten noch mehr sein: sie sollten doch bei aller Schärfe nicht entfremdend, sondern annähernd, nicht erstarrend, sondern belebend nach beiden Seiten hin wirken. Und dann müssen sie allerdings mit Tatsachen und mit kritischer Überlegung geführt werden. Die betrübende Erkenntnis, wie wenig das heute geschieht, wie statt dessen zum großen Teil verworrene, halbwahre, nebelhafte Mutmaßungen, mit dogmatischer Zähigkeit

geglaubte Phantasiegebilde die Diskussion beherrschen, ließ den Plan zu diesem Buche in mir reifen. Die ersten vorbereitenden Gedanken veröffentlichte ich pseudonym in der „Beilage zur Allgemeinen Zeitung“ unter dem Titel „Die Psychologie am Ausgange des Jahrhunderts“. Dem Vorschlage des Herrn Verlegers, diese Studie zu einem Buche auszuweiten, kam ich mit Freuden nach. Es sollte, so war meine Absicht, ein Leitfaden werden, in dem die Tatsachen der Anatomie des Nervensystems, der animalen Physiologie, der Neuropathologie, der Psychopathologie und der Entwickelungspsychologie erzählt, und die vornehmlichsten der an sie geknüpften Theorieen kritisch beleuchtet würden. Denn die Vertreter jener fünf Disziplinen, die Hirnanatomen, die Physiologen, die Nervenärzte, die Irrenärzte und die Pädagogen sind es, die heute — neben der verschwindend kleinen Zahl von Berufspsychologen — die psychologische Debatte führen.

Wenn es mir geglückt ist, Tatsachen und Hypothesen korrekt wiederzugeben, so bin ich zufrieden. Das Lob der Objektivität erwarte ich nicht. Wo ich kritische Äußerungen getan habe, geschah es nach meiner ganz subjektiven Überzeugung, die ich keinem aufdrängen will, von der ich aber versichern darf, daß sie nach bestem Wissen auf Grund von Tatsachen, nicht von Schlagworten, in mir gereift ist. Auch habe ich mich nicht veranlaßt gefühlt, jede kleine Eintagshypothese — und von denen wimmelt es auf diesen Gebieten — zu erwähnen und zu besprechen. Nur die wirklich bewegenden, richtunggebenden Theorieen sind wert, diskutiert zu werden: geistreiche Einfälle mögen in Feuilletons ihren Talmiglanz leuchten lassen, mit der Wissenschaft haben sie nichts zu tun. Unbeschadet dessen glaubte ich freilich, auf die Form der Darstellung einigen Wert legen zu müssen. Mein Vorsatz war, so zu schreiben, daß das Buch auch für den gebildeten Laien verständlich und angenehm lesbar würde, ohne den Fachmann durch unterhaltende Oberflächlichkeit und Geistreichelei zu ermüden und zu verdrießen. „Auch der Laie

kann eine ernste Darstellung vertragen, wenn er selbst ernst ist.“ Dieses schöne Wort von Möbius möge auch hier seine Geltung haben.

Der Herr Verleger ist durch seine spontane Anregung die Veranlassung zur Verwirklichung dieses Buches geworden. Ich sage ihm dafür, wie für die gesamte Ausstattung, meinen herzlichen Dank. — Der Dankesschuld, deren Gefühl mich auf jeder Seite bei der Abfassung beherrschte, habe ich durch die Widmung Ausdruck zu geben versucht. Ein glücklicher Zufall bereitet mir die Freude, dieser Widmung einen außergewöhnlich festlichen Charakter geben zu können, der hoffentlich nicht die Geringfügigkeit der dargebrachten Gabe zur völligen Nichtigkeit herabdrücken wird.

Für die mancherlei Aufsätze, die ich unter dem Pseudonym Ernst Gystrow hie und da veröffentlicht habe, übernehme ich hiermit die mit meinem bürgerlichen Namen gezeichnete Verantwortung.

Heidelberg, im Frühjahr 1902.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

Einleitung. Die Hauptergebnisse der modernen Psychologie . . 1

I. Anatomie des Nervensystems.

Einleitung 23
Kapitel 1. Die Nervenzelle 27
„ 2. Einbettung und äußere Gestaltung des Nervensystems . 37
„ 3. Der Bau des Rückenmarks, des Hirnstammes und des Kleinhirns 49
„ 4. Der Bau des Großhirns 61
„ 5. Gehirn und Seele 68
„ 6. Geschichte des Nervensystems 77

II. Animale Physiologie.

Einleitung 89
Kapitel 7. Die Lehre von der Bewegung 92
„ 8. Die einfachen Sinne 104
„ 9. Der Sinn für Berührung, Bewegung und Lage 123
„ 10. Die Lichtempfindungen 129
„ 11. Theorie der Raumanschauung 142
„ 12. Theorie der Zeitvorstellung 159
„ 13. Theorie des Farbensehens 164
„ 14. Die Sinnesempfindungen als Größen 172
„ 15. Tatsachen der Leitung im Nervensystem 176
„ 16. Theorie der Nerventätigkeit 184
„ 17. Differentielle Nervenphysiologie 198

III. Neuropathologie.

Einleitung 207
Kapitel 18. Anatomie des kranken Nervensystems 211
„ 19. Störungen der Empfindung 221
„ 20. Lähmung und Krampf 228
„ 21. Ataxie und Stereagnosie 238
„ 22. Topische Pathologie des Nervensystems 246

Seite

Kapitel 23. Die spinalen Systemkrankheiten 260
„ 24. Die degenerativen Krankheiten im peripheren Nervensystem 271
„ 25. Funktionelle Nervenkrankheiten 277
„ 26. Die neuropathische Belastung 291

IV. Psychopathologie.

Einleitung 305
Kapitel 27. Störungen der Auffassung, Wahrnehmung und Erinnerung 308
„ 28. Störungen der Verstandesfunktionen 315
„ 29. Störungen des Gemütslebens 326
„ 30. Störungen der Triebe und Willenshandlungen 333
„ 31. Störungen der Ausdrucksmittel 342
„ 32. Exogene Psychosen 347
„ 33. Endogene Psychosen 364
„ 34. Hysterie und Nervosität 379
„ 35. Differentielle Faktoren und künstliche Geistesstörung . . 399
„ 36. Das klinische Prinzip und die psychologische Methode . 413

V. Entwickelungspsychologie.

Einleitung 429
Kapitel 37. Das Seelenleben der Tiere 433
„ 38. Psychologie der Kindheit 444
„ 39. Ursprung und Entwickelung der Sprache 457
„ 40. Die Aufgaben der Sozialpsychologie 470
„ 41. Die Entwickelung der wirtschaftlichen und geistigen Kultur 479
„ 42. Genie und Entartung 496

Einleitung.

Die Hauptergebnisse der modernen Psychologie.

Psychologie heißt, wörtlich übersetzt: Wissenschaft von der Seele; aber den Namen einer Wissenschaft verdient die Psychologie erst, seitdem jene Verdeutschung für sie unzutreffend geworden ist. Von Aristoteles bis zu den letzten Ausklängen der Herbart'schen Lehre ist der Versuch, die so oder so gedachte „Seele" wissenschaftlich zu ergründen, mißlungen; mußte er mißlingen, weil eine Wissenschaft mindestens in ihren Anfängen unbedingt nur induktiv sein, von einzelnen Tatsachen zu allgemeineren Regeln (sogenannten „Gesetzen") fortschreiten darf, und weil eine Methodik, die mit der „Seele" anstatt mit den schlichten Einzeltatsachen des seelischen Lebens beginnt, den umgekehrten Weg geht, eine wissenschaftliche Methodik also niemals sein kann. Das verflossene Jahrhundert erst hat eine wissenschaftliche Psychologie geschaffen, und man darf wohl sagen, daß diese zunächst alles andere mehr interessiert, als das Wesen der Seele; nicht mit Unrecht hat Friedrich Albert Lange, der geistvolle Kritiker des Materialismus, von ihr als von einer „Psychologie ohne Seele" geredet. Die Frage nach dem Wesen der Seele gehört so wenig in die Psychologie hinein, wie die andere nach dem Wesen der Materie in die Mechanik. Beides sind Probleme der Philosophie, von denen freilich das eine den Psychologen, das andere den Naturforscher lebhaft zu beschäftigen geeignet ist, aber nur sofern jener wie dieser über die Grenzen ihrer Wissenschaft hinaus zu philosophischer Fragestellung fortschreiten. Die Aufgabe des Naturforschers und des Psychologen als solchen ist es immer nur: möglichst viele Einzeltatsachen zu beschreiben und etwa beobachtete Regelmäßigkeiten im Ablauf der Erscheinungen möglichst kurz und scharf zu formulieren. In diesem Sinne besitzen wir heute eine wissenschaftliche Psychologie.

Zwei Quellen sind es, aus denen sie entsprungen ist. Vornehmlich seit Berkeleys bedeutendem Buche über das Sehen hat die englische Wirklichkeitsphilosophie ein schönes Material psychologischer Beobachtungen zusammengetragen, das durch David Hume seine vollendetste Darstellung als sogenannte Assoziationspsychologie fand. Der Ablauf der Vorstellungen war darin so vollkommen geschildert, daß erst die neueste Zeit uns über jene Erkenntnisse hinausgeführt hat; ja eine bestimmte Richtung in der Psychologie, deren Anschauungen noch zu beleuchten sich Gelegenheit finden wird, vermag auch heute noch von dem Wissensstandpunkte der englischen Essayisten so wenig sich zu trennen wie von dem Namen, den sie ihrer Lehre gaben. Der zweite Ursprung liegt in der Naturforschung des 19. Jahrhunderts. Beobachtungen, die E. H. Weber über Druckempfindungen anstellte, wurden der Ausgangspunkt einer Lehre von den Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung, Körperlichem und Geistigem, einer Psychophysik, die in Fechners Arbeiten gipfelte und — endete; und neben ihr stieg, von Johannes Müller begründet, von Helmholtz, Brücke, Hering und vielen anderen mächtig gefördert, die Physiologie der Sinnesorgane empor. Auf ihrem Boden ist dann die Psychologie Wilhelm Wundts und seiner Schule erwachsen, deren Ergebnisse wir uns kurz vergegenwärtigen müssen, ehe wir die Gebiete ihrer Grenzwissenschaften betreten können.

Jede Zerlegung der psychischen Erscheinungen führt schließlich zu gewissen allereinfachsten Vorgängen, den Empfindungen. Wir kennen solche des Lichts, der Töne, des Geschmacks, des Geruchs, der Wärme, der Kälte, der Berührung und Bewegung, des Schmerzes. Ihre Ursachen verlegen wir in die Außenwelt und nennen sie Reize; an unserm Körper fällt den Sinnesorganen die Aufgabe zu, diese Reize aufzunehmen, fortzuleiten und dem Bewußtsein zu übermitteln. Jede einzelne Empfindung weist nun drei Bestandteile auf, die sie von anderen unterscheiden lassen. Jeder kommt ein bestimmter Inhalt zu; wir verstehen darunter die Farbe einer Lichtempfindung, die Höhe eines Tones, die eigenartige Färbung eines Schmerzes, und nennen dies die Qualität. Sie wäre undenkbar ohne eine bestimmte Stärke, in der sie uns gegeben ist: die Intensität. Und schließlich ruft jede Empfindung in uns ein Lust- oder Unlustgefühl hervor, das freilich oft so schwach ist, daß wir es nicht beachten, trotzdem aber nie fehlt und in seinem Zusammenwirken mit tausend anderen, gleichzeitig erzeugten für unsere Gesamtstimmung, für das „Sich-fühlen“ eines Menschen von größter Bedeutung ist: es macht den Gefühlston einer Empfindung aus. Jene zwei Bestandteile, Qualität und Intensität, sind so unmittelbar von der Art der Reize und der Sinnesorgane abhängig, daß ihre eingehendere Betrachtung der animalen Physiologie (Abschnitt II) vorbehalten werden darf. Der

Gefühlston hingegen zeigt größere Unabhängigkeit von den äußeren Reizen, innigere Verwandtschaft zum jeweiligen Gesamtzustande unseres Bewußtseins; in ihm begegnet uns das Element der Willensvorgänge. Ehe wir ihn aber in dieser Richtung weiter verfolgen, interessiert uns das Schicksal der Empfindungen als elementarer Einheiten.

Als solche sind sie uns freilich im Leben niemals gegeben, sondern der Psycholog löst sie künstlich aus jenen Gebilden heraus, zu denen stets mehrere Empfindungen verschmolzen sind: den Vorstellungen. In Vorstellungen erscheint uns die gesamte Außenwelt; und nur der wiederholte Vergleich mehrerer Vorstellungen läßt uns in ihnen als einfachere Glieder die Empfindungen erkennen. Unausgesetzt findet in unserm Innern ein Kommen und Gehen von Vorstellungen statt; und dieser Vorgang kompliziert sich noch dadurch, daß die einmal dagewesene, dann wieder verschwundene Vorstellung bei irgend einer Gelegenheit auch ohne Anwesenheit des ihr entsprechenden Gegenstandes wieder auftauchen kann. Wir nennen dies die Reproduktion der Vorstellungen, die Erinnerung. Fast jede neue Vorstellung erweckt eine Reihe älterer, und der Zusammenhang, welchen wir auf Grund dieser Erfahrung zwischen den Vorstellungen suchen, ist die sogenannte Assoziation.

In ihr erblickte die englische und erblickt noch heute die neuere Assoziationspsychologie das Grundgesetz alles psychischen Geschehens. Mit großer Befriedigung trägt diese Richtung als „Gesetze“ vor, was in Wahrheit ein paar empirische Regeln sind, zur Zeit David Humes eine bedeutende Leistung, für unsre Tage eine desto geringfügigere. Es ist ein Stück der Ironie, an der auch die Geschichte der Wissenschaften es nicht fehlen läßt, daß gerade dem hervorragendsten Gegner der Assoziationspsychologie, daß Wundt das Verdienst gebührt, die assoziativen Vorgänge in überraschender Weise erhellt zu haben. In wahrhaft klassischer Vollendung hat er seine Ergebnisse im „Grundriß der Psychologie“ dargestellt: eine Festlegung des gegenwärtigen Wissens über diese Frage, die ihre Bedeutung behält, wieweit auch die künftige Forschung uns darüber hinausführen mag.

Die Assoziation ist hiernach ein Vorgang, der nicht die Vorstellungen als Ganze, sondern immer nur ihre Elemente, die Empfindungen, verknüpft. Schon die Vorstellung ist das Ergebnis eines einfachsten assoziativen Prozesses, der Verschmelzung. In jeder Vorstellung sind zwei oder mehrere Empfindungen miteinander verschmolzen: intensiv, wenn gleichartige Empfindungen beteiligt sind — die aus Tönen entstandenen Klänge sind das reinste Beispiel dieser Form; extensiv, wenn ungleichartige Empfindungen vorliegen — so sind alle Gesichtsvorstellungen räumlicher Natur aus Lichtempfindungen der Netz-

haut und Bewegungsempfindungen der Augenmuskeln entstanden. Ist die Verschmelzung die innigste, so die Komplikation die lockerste Art der Verknüpfung: die Vorstellung des tickenden Uhrpendels möge als eines von den zahllosen Beispielen genannt sein, die sich für diese Assoziationsform im täglichen Leben finden. Während durch Komplikation gebildete Vorstellungen ohne weiteres in ihre Bestandteile gelöst werden können, es sich also richtiger um Vorstellungskomplexe, als um Vorstellungen handelt, ist eine solche Zerlegung bei den Produkten der Verschmelzung nur durch psychologische Analyse möglich; für die Alltagserfahrung sind diese Vorstellungen echte Einheiten. Zwischen Verschmelzung und Komplikation steht nun eine dritte Assoziationsform, der im Kommen und Gehen der Vorstellungen die weitaus größte Bedeutung zukommt: die Assimilation. Sie besteht darin, daß durch einzelne Empfindungen eines neuen Sinneseindrucks gewisse Empfindungen einer früheren Vorstellung geweckt werden, und nun ihrerseits auf die weckenden irgendwie einwirken, sie assimilieren. Hier ist uns also die Natur der Erinnerungsvorgänge gegeben. Dabei liegt die Ursache des Wiedererweckens entweder in der Gleichheit der Empfindungen — so, wenn der Harzgeruch des Terpentins das Bild eines Nadelwaldes in uns aufsteigen läßt; oder aber in ihrem häufigen Zusammenvorkommen, ihrer Berührung, wenn z. B. der Anblick blonden Haares das blauäugige Gesicht eines vielleicht gar nicht blonden Freundes uns vor die Seele treten läßt, weil blondes Haar und blaue Augen eine uns sehr geläufige Beziehung zueinander haben. Hier schlägt sich die Brücke von der Assimilation zur Komplikation: ein Übergang, den besonders schön die Entwickelung der menschlichen Ausdrucksmittel, der Gebärde, Sprache und Schrift lehrt. Die Gebärde, der Laut, das Schriftzeichen sind anfangs möglichst getreue Abbilder dessen, was sie bezeichnen sollen; wird also durch einen Sinneseindruck sein Wort oder Schriftzeichen erweckt, so liegt eine echte Erinnerung, ein Assimilationsprozeß, vor. Für den Kulturmenschen sind alle drei Ausdrucksmittel, am meisten die Schrift, an wenigsten noch die Gebärde, konventionell geworden; das heißt, die Verwandtschaft zwischen Gegenstand und Bezeichnung ist eine rein äußerliche, durch Gewohnheit eingeprägte; irgend eine natürliche Beziehung zwischen dem Sinneseindruck eines Baumes und dem Worte „Baum“, oder „l'arbre“, oder „tree“, oder gar den vier oder fünf entsprechenden Buchstaben gibt es nicht; ebenso haben sich die Gebärden des Kulturmenschen weit von ihrer ursprünglichen Anschaulichkeit entfernt. Der Gebrauch unsrer Ausdrucksmittel ist eine Reihe von Komplikationen geworden.

Die eigentlichste und lebhafteste Assimilation stellt die Wiedererkennung dar. Ein Sinneseindruck weckt dabei so viele Empfindungen, die den ihn aufbauenden Empfindungen

gleich sind, daß die in uns aufsteigende Vorstellung mit der gegenwärtigen gleich gesetzt wird. In der Tat existiert eine völlige Gleichheit niemals; in der Anzahl, der Qualität und am meisten in der Intensität der Empfindungen unterscheidet sich das Erinnerungsbild stets vom Sinneseindruck: es fehlen ihm einzelne Merkmale, es ist mehr oder weniger verändert, es ist vor allem „blässer". Ist die Ähnlichkeit sehr groß, so findet die Wiedererkennung momentan statt, ist sie geringer, so verstreicht einige Zeit: man trennte deshalb früher mit Vorliebe die simultanen von den successiven Assoziationen. In Wahrheit giebt es nur successive; nur daß eben der Vorgang sich mit einer Raschheit vollziehen kann, die das Bewußtsein einer Zeitverschiedenheit in uns nicht aufkommen läßt. Von da bestehen aber zur ausgeprägt successiven Assoziation alle Übergänge, und die alte Unterscheidung ist darum heute völlig zwecklos geworden.

Wenn wir beim Wiedererkennen einen einzelnen Eindruck mit einer einzelnen aufsteigenden Vorstellung gleichsetzen, so reihen wir beim Erkennen einen einzelnen Eindruck in eine bestimmte Gruppe von Vorstellungen ein, die untereinander und mit jenem neuen Eindruck eine Anzahl von Empfindungen gemeinsam haben. Die Linde vor meinem Hause erkenne ich bei der Heimkehr wieder; eine Linde in einem fremden Garten erkenne ich als Linde. Der Erkennungsvorgang ist aber schon viel unsicherer, als das Wiedererkennen; häufige Übung, wie die Gegenstände unserer täglichen Umgebung sie nahelegen, vermag auch ihn zu einem augenblicklichen zu machen, aber schon das Fehlen einer einzelnen Empfindung genügt, ihn zu verzögern oder gar zu verhindern. Hier hilft dann oft die schon erwähnte Eigenschaft der erweckten Empfindungen nach, auf die erweckenden im Sinne einer Angleichung zurückzuwirken. So lesen wir über die Druckfehler bei bekannten Worten hinweg, weil die richtigen Erinnerungsbilder die falschen Eindrücke verdrängen; die Spukgestalten, die uns in Mondscheinnächten ängstigen, die Landschaft, die uns ein paar Pinselstriche vortäuschen, kurzum das meiste, was wir als „Phantasie" kennen, beruht auf dieser Angleichung. Sie ist es, die nach Wundts treffendem Wort die Wirklichkeit in eine Mosaik von Wahrheit und Dichtung verwandelt.

Ist aber diese angleichende, im engern Sinne „assimilierende" Tätigkeit der reproduzierten Empfindungen nicht imstande, den Erkennungsvorgang auszulösen, so macht sich ein anderer Prozeß unseres Bewußtseins geltend, ohne den ein geordnetes Wirken der geistigen Vorgänge überhaupt nicht denkbar ist: die aktive Apperzeption.

Das durch Assimilation oder Komplikation geleitete Kommen und Gehen der Vorstellungen erschöpft nicht den Inhalt unseres

psychischen Lebens. Neben ihm besteht die Erscheinung, daß uns in jedem Augenblicke nur eine oder eine kleine Anzahl von Vorstellungen deutlich gegeben ist, während andere aus dem Hintergrunde gewissermaßen auftauchen oder in ihm verschwinden. Diese Tatsache gilt auch dann, wenn wir uns völlig dem Spiel der Vorstellungen überlassen; in jedem Momente drängt sich uns eine Vorstellungsgruppe als deutlichste, stärkste auf: wir nennen das die passive Apperzeption. Daneben aber kennen wir alle einen Zustand, in dem wir glauben, den Ablauf der Vorstellungen willkürlich zu beeinflussen, nach Belieben bestimmte Gruppen in den Brennpunkt unseres Erlebens zu stellen, willkürlich ihnen unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden. willkürlich andere zurückzudrängen. Wenn schon die Vorgänge des Wiedererkennens und Erkennens durch bestimmte Gefühle sich kennzeichnen, so werden letztere bei jenen willkürlichen Vorgängen besonders ausgeprägt; sie verleihen ihnen eben den Charakter des Willkürlichen, indem sie als Tätigkeitsgefühle, oft mit Spannungen bestimmter Muskelgruppen verbunden, auftreten. Den durch derartige Gefühle charakterisierten psychischen Vorgang bezeichnen wir als aktive Apperzeption.

Dieser Name ist uns also kein Deckmantel für eine besondere „Oberseele", für ein „mythisches Seelenwesen", für ein „aufgewärmtes Seelenvermögen" und wie die spöttischen Randbemerkungen alle lauten, mit denen assoziationspsychologische Kritiker dieses Kapitel zu schmücken pflegen; sondern einzig und allein die Feststellung einer Tatsache, die jeder von uns stündlich in sich erlebt, und die kein Assoziationspsychologe durch Verwerfung des Namens aus der Welt schafft. Jeder Mensch weiß, daß wir uns jetzt willenlos dem Spiel der Gedanken überlassen, uns „versinnen", um einen Augenblick später mit energischem Ruck zum „aufmerksamen Denken" zurückzukehren. In der Tat leugnet auch die Assoziationspsychologie keinen der Vorgänge, in die wir die aktive Apperzeption durch Analyse zerlegen können; keiner leugnet, daß diese Einzelvorgänge uns einheitlich gegeben sind — aber wir finden uns dem Falle gegenüber, daß der Wissenschaft ihr nie bezweifeltes Recht bestritten wird, einen komplizierten Vorgang, von dem sie auf jedem Blatte ihrer Arbeit zu sprechen hat, mit einem einfachen Namen zu belegen. Mag man immerhin die Möglichkeit zugeben, daß oberflächliche Jünger der Psychologie ein solches Wort gedankenlos verwenden: die Geschichte unserer Wissenschaft zeigt, daß kaum mit einem anderen Begriffe, und am wenigsten mit dem der Apperzeption, so viel gedankenloser Unfug getrieben worden ist und noch heute getrieben wird, wie mit der sogenannten Assoziation.

Es bedarf also keiner weiteren Auseinandersetzung darüber, was wir unter aktiver Apperzeption verstehen. Sie ist unzwei-

deutig durch ein Gefühl gekennzeichnet, oder richtiger gesagt wohl durch eine Reihe von Gefühlen, die den einzelnen Phasen der Vorstellungstätigkeit anhängen und sie charakterisieren. Da hier also ein bestimmter Gefühlsverlauf für einen Vorstellungsverlauf charakteristisch wird, so müssen wir, ehe eine Analyse der aktiven Apperzeption möglich ist, an dieser Stelle eine kurze Darstellung der bei den Empfindungen schon erwähnten, weiterhin aber nur flüchtig berührten Gefühlsvorgänge des Bewußtseins nachholen.

Wir lernten den Gefühlston oder das einfache sinnliche Gefühl als einen nie fehlenden Bestandteil jeder Empfindung kennen. Gegenüber der Qualität und Intensität kommt ihm aber innerhalb der Empfindung eine Sonderstellung zu. Indem er von jeder einzelnen jener zwei Eigenschaften abhängig ist, wechselt er mit den Veränderungen, die beide durchmachen: mit wechselnder Qualität bei gleichbleibender Intensität, mit wechselnder Intensität bei gleichbleibender Qualität. Blau erweckt ein ganz anderes sinnliches Gefühl als ein gleich intensives Rot, aber das satte Blau des südlichen Himmels wiederum ein anderes, als das blasse des nordischen. Der Gefühlston vermindert sich ferner mit der Dauer einer Empfindung, er „stumpft sich ab", und entsprechend auch mit ihrer Häufigkeit: die alltäglichen Empfindungen scheinen oft fast jedes sinnliche Gefühl verloren zu haben. An Leckerbissen gewöhnt man sich, und auch an rheumatische Schmerzen. Im allgemeinen ist das Ausschlaggebende für die Art des Gefühls, ob Lust oder Unlust, die Intensität. Für jede Qualität stehen beide Möglichkeiten offen: Pilsener Bier mundet uns, Chinin ist uns entsetzlich. Es scheint also, daß innerhalb derselben Qualität die hohen Intensitäten Unlustgefühle, die geringeren Lustgefühle erwecken. Nur die Schmerzempfindung ist wohl immer mit einem Unlustgefühl verbunden; denn wenn bei Schmerzempfindungen Lustgefühle beschrieben sind, wie beim Geschlechtsakt, oder beim Eintauchen der Hände in heißes Wasser, so rühren dieselben offenbar von anderen, gleichzeitig anwesenden Empfindungen her, und es gelingt im Falle des heißen Wassers z. B. ganz gut, bei genauer Beobachtung sie von diesen zu unterscheiden.

Mehrere Empfindungen treten zusammen und verschmelzen, aber zu einer Einheit, in der die einzelnen Bestandteile doch eine gewisse Selbständigkeit bewahren. Auch hier gehen die Gefühle ihre eigenen Wege. Sie vereinigen sich zu einer ganz neuen Einheit, einer völlig unzerlegbaren; aus sämtlichen Einzelgefühlen entsteht ein einheitliches, scheinbar einfaches Gesamtgefühl. Zwei Empfindungen, nach Qualität und Intensität betrachtet, können nebeneinander stehen und dabei kontrastieren, wie etwa die Gegenfarben; ihre Gefühlstöne nie. In unserm Bewußtsein existieren in jedem Augenblick zahlreiche Empfindungen, aber in jedem Augenblick nur ein Gefühl. Das Gefühl

drückt eben den Zustand unseres Innern aus, und nie kann sich die Psyche gleichzeitig in zwei Zuständen befinden. Kontrastieren können nur aufeinanderfolgende Gefühle; ja in der Aufeinanderfolge wird das Gefühlsleben so stark vom Kontrast beherrscht, daß hier geringere Lustgefühle, die auf stärkere folgen, geradezu als Unlust empfunden werden, und umgekehrt: Süßigkeiten nach Biergenuß widern uns an, und das bloße Nachlassen eines Zahnschmerzes erscheint vielen, auch mir selber, als ein ganz intensives Lustgefühl. Findet der Wechsel kontrastierender Gefühle sehr rasch statt, so entstehen jene eigentümlichen Lagen unserer Seele, die wir als Zweifel, als Unentschlossenheit kennen; es ist zu beachten, daß dies nicht einfache Zustände, sondern Summen von Zuständen sind, die sich aus den Einzelzuständen einer Reihe von Augenblicken addieren.

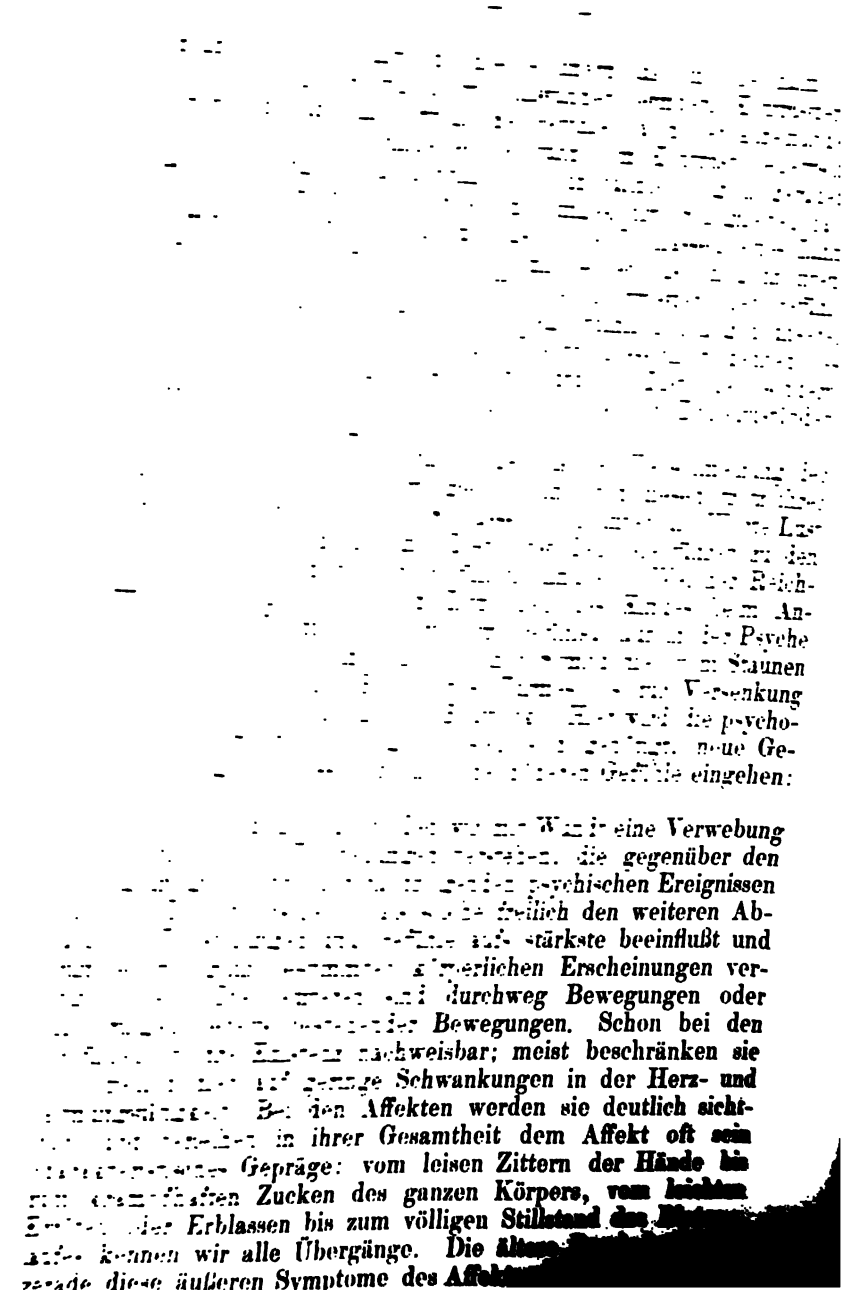
Die einheitlichen Gefühle, die aus der Verschmelzung der einfachen Gefühlstöne hervorgehen, sind von diesen trotz ihrer Einfachheit unterschieden. Sie lassen sich unter die Worte Lust und Unlust nicht mehr ohne Rest einstellen; sie führen zu den höheren, den ästhetischen Gefühlen hinüber. Welcher Reichtum des Gefühlslebens vom Entzücken des Kindes beim Anblasen seiner Trompete bis zu dem Gefühlsablauf in der Psyche des Kunstkenners beim Anhören einer Symphonie; vom Staunen des Bauern über die Höhe eines Turmes bis zur Versenkung des Architekten in das gleiche Bauwerk! Hier wird die psychologische Abstraktion zu eng und sieht sich genötigt, neue Gebilde ins Auge zu fassen, in die jene höheren Gefühle eingehen: die Affekte.

Unter einem Affekt wollen wir mit Wundt eine Verwebung von Gefühlen und Vorstellungen verstehen, die gegenüber den vorangegangenen und den nachfolgenden psychischen Ereignissen als eine Einheit erscheint, als solche freilich den weiteren Ablauf der Vorstellungen und Gefühle aufs stärkste beeinflußt und zumeist mit ganz bestimmten körperlichen Erscheinungen verbunden ist. Die letzteren sind durchweg Bewegungen oder Änderungen bereits bestehender Bewegungen. Schon bei den Gefühlen ist ihre Existenz nachweisbar; meist beschränken sie sich freilich hier auf geringe Schwankungen in der Herz- und Atmungstätigkeit. Bei den Affekten werden sie deutlich sichtbar, und verleihen in ihrer Gesamtheit dem Affekt oft sein charakteristisches Gepräge: vom leisen Zittern der Hände bis zum krampfhaften Zucken des ganzen Körpers, vom leichten Erröten oder Erblassen bis zum völligen Stillstand des Blutumlaufes kennen wir alle Übergänge. Die ältere Psychologie hat gerade diese äußeren Symptome des Affektes oft zur Einteilung der Affekte in bestimmte Klassen verwertet. Aber bei genauer Betrachtung reicht diese Schablone nicht hin und bringt uns dem Verständnis der psychischen Vorgänge beim Affekt um nichts näher. Die lebendige Sprache des Alltagslebens und der

Dichtung erfaßt die Affekte zumeist viel tiefer und schärfer, als die künstlich zurechtgemachten Benennungen jener Afterwissenschaft. Psychisch unterliegen alle Affekte der einen Reihenfolge des Ablaufes: am Eingange steht ein bestimmtes Gefühl, das Anfangsgefühl des Affektes, das in Begleitung eines Sinneseindrucks ebenso wie einer reproduzierten Vorstellung auftreten kann. Dem folgt ein je nach dem Affekt verschiedener Ablauf von Vorstellungen, sämtlich mit besonders starker Gefühlsbetonung, und danach schließt der Affekt mit einem Endgefühl ab, das den Übergang in eine minder stark gefühlsbetonte, gleichmäßigere Bewußtseinslage vermittelt. Daraus geht schon hervor, daß eine psychologische Einteilung der Affekte nur nach drei Gesichtspunkten möglich ist: nach der Qualität der den Affekt aufbauenden Gefühle, nach ihrer Intensität, oder nach der Raschheit ihrer Aufeinanderfolge. Die erste Einteilung würde uns Affekte der Lust und Unlust, die zweite schwache und starke, die dritte endlich plötzliche, langsam ansteigende und intermittierende Affekte unterscheiden lassen. Schon die oberflächliche Betrachtung zeigt, wie vage und unbefriedigend selbst eine solche Klassifikation ausfällt: würden sich doch sicherlich nicht wenige Affekte ausfindig machen lassen, die in jeder der genannten Klassen unterzubringen wären.

In eingreifender Weise wird die Intensität und auch der Ablauf der einen Affekt aufbauenden Gefühle durch die beschriebenen physischen Begleiterscheinungen beeinflußt. Diese Ausdrucksbewegungen, wie wir sie nennen, verraten nicht bloß den Affekt der Umwelt, sondern sie wirken auf ihn selber zurück, teils verstärkend — man kann sich in die Wut hineingestikulieren — teils abschwächend, teils verlängernd, teils verkürzend — Tränen lösen den Schmerz und die Freude — teils in Kombinationen dieser Veränderungen. In ihrer ersten Eigenschaft, als Zeichen des sich abspielenden Affektes, weisen sie entweder nur auf seine Stärke hin, oder auf seine Gefühlsqualität — man denke an die „saure“ Miene — oder aber auf die im Affekt vorhandenen Vorstellungen; dies sind dann die eigentlich pantomimischen Bewegungen, die wir wieder in hindeutende und malende unterscheiden. Von ihrer besonderen Bedeutung wird in der Psychologie der Entwickelung (Abschn. V) noch des näheren die Rede sein. In ihrer Fähigkeit aber, den Affekt rückwirkend zu beeinflussen, führen die Ausdrucksbewegungen zu einem neuen psychischen Akt hinüber. Indem nämlich mit einem Affekte sich eine Pantomime verbindet, die den Affekt selber rasch zum Abschluß bringt, entsteht die äußere Willenshandlung.

In ihrer einfachsten und durchsichtigsten Form tritt sie uns als Triebhandlung entgegen: wenn bestimmte — meist sinnliche — Gefühle sich zum Affekt steigern, und dieser eine Reihe von Bewegungen auslöst, die den Trieb „befriedigen“ und damit



Dichtung erfaßt die Affekte zumeist viel tiefer und schärfer [illegible] die künstlich zurechtgemachten Benennungen jener Afterwissenschaft. Psychisch unterliegen alle Affekte der einen Reihenfolge des Ablaufes: am Eingange steht ein bestimmtes Gefühl, das Anfangsgefühl des Affektes, das in Begleitung eines Sinneseindrucks ebenso wie einer reproduzierten Vorstellung auftreten kann. Dem folgt ein je nach dem Affekt verschiedener Ablauf von Vorstellungen, sämtlich mit besonders starker Gefühlsbetonung, und danach schließt der Affekt mit einem Endgefühl ab, das den Übergang in eine minder stark gefühlsbetonte, gleichmäßigere Bewußtseinslage vermittelt. [illegible] geht schon hervor, daß eine psychologische Einteilung der Affekte nur nach drei Gesichtspunkten möglich ist: nach der Qualität der den Affekt aufbauenden Gefühle, nach ihrer Intensität, oder nach der Raschheit ihrer Aufeinanderfolge. Die erste Einteilung würde uns Affekte der Lust und Unlust, die zweite schwache und starke, die dritte endlich plötzliche, [illegible] ansteigende und intermittierende Affekte unterscheiden [illegible]. Schon die oberflächliche Betrachtung zeigt, wie [illegible] unbefriedigend selbst eine solche Klassifikation ausfällt, würden sich doch sicherlich nicht wenige Affekte ausfindig machen [illegible], die in jeder der genannten Klassen unterzubringen wären.

In eingreifender Weise wird die Intensität und [illegible] der Ablauf der einen Affekt aufbauenden Gefühle [illegible] die beschriebenen physischen Begleiterscheinungen [illegible] Ausdrucksbewegungen, wie wir sie nennen, [illegible] bloß den Affekt der Umwelt, sondern sie wirken auf ihn selbst zurück, teils verstärkend — man kann sich in die Wut hineingestikulieren — teils abschwächend, teils verlängernd, teils verkürzend — Tränen lösen den Schmerz und die Freude — [illegible] in Kombinationen dieser Veränderungen. In ihrer ersten Eigenschaft, als Zeichen des sich abspielenden Affektes, [illegible] entweder nur auf seine Stärke hin, oder auf seine Gefühlsqualität — man denke an die „saure" Miene [illegible] die im Affekt vorhandenen Vorstellungen [illegible] eigentlich pantomimischen Bewegungen [illegible] hindeutende und malende unterscheiden [illegible] Bedeutung wird in der Psychologie der [illegible] noch des näheren die Rede sein. [illegible] Affekt rückwirkend zu beeinflussen [illegible] wegungen zu einem neuen [illegible] nämlich mit einem Affekte sich [illegible] den Affekt selber rasch zum [illegible] äußere Willenshandlung.

In ihrer einfachsten und [illegible] als Triebhandlung [illegible] Gefühl [illegible]

s
r-
is-
die
llen
räfte
nnen
hische
Tieres
Kultur-
bis zur

ach die
öst eine
ten Be-
was wir

den Affekt abschließen. Jenes den Affekt kennzeichnende Gefühl wollen wir die Triebfeder der Handlung, die mit dem Gefühl verknüpfte Vorstellung — z. B. den Anblick des Weibchens im geschlechtlichen Affekt der Tiere — den Beweggrund nennen. Diese Unterscheidung ist eine künstliche, wie jede Trennung von Vorstellung und Gefühl; in Wirklichkeit fließen Triebfeder und Beweggrund zu der Einheit des Motivs zusammen. Dieses stellt also einen Complex von Vorstellungen und Gefühlen dar, der den Affekt beherrscht und die abschließenden Bewegungen auslöst. Bei der Triebhandlung ist die beherrschende Stellung des Motivs eine völlig eindeutige und unbestrittene. In dem Maße jedoch, wie der Affekt verwickelter wird, wie verschiedene Gefühl-Vorstellungsgruppen nebeneinander auftreten und Bewegungen auszulösen trachten, verliert sich das Bild der einfachen Willenshandlung (der Triebhandlung), und bietet sich uns das kompliziertere und psychisch höherwertige der Willkürhandlung dar. In ihr verspüren wir mehr oder minder deutlich ein Ringen der Motive gegeneinander; und wo dieses Ringen lange genug andauert, um uns klar bewußt zu werden, stempelt es die Willkürhandlung zur Wahlhandlung. Wir erkennen sie vornehmlich an dem höchst charakteristischen Gefühle der Entschließung, einem eminenten Tätigkeitsgefühle, von dem der Sieg eines der ringenden Motive begleitet und die Auslösung der von diesem Motiv bedingten Bewegung vorbereitet wird. Im Momente, wo die Bewegung einsetzt, treten die sinnlichen Gefühle, die sich mit jedem Bewegungsvorgange verbinden und in den Muskeln, Gelenken und der Haut ihren Sitz haben, an die Stelle jenes Entschließungsgefühls, dessen schwächere Nüance — bei weniger ausgeprägtem Motivekampf — wir wohl auch als Entscheidung noch besonders benennen.

Stellen wir uns nun vor, daß die Gefühlsseite eines Affektes sich abschwächt, natürlich ohne den Nullpunkt zu erreichen — denn damit wäre ja auch der Affekt zu Ende — und daß auch die ausgelöste Bewegung nur geringen Umfang hat: so kann das Ende des Affektes in einer eingreifenden Veränderung des Vorstellungsablaufes bestehen. Wir haben dann einen Willensvorgang mit den charakteristischen Gefühlen der Entscheidung oder Entschließung, aber ohne wesentliche physische Anzeichen; wenigstens beschränken sich diese auf gewisse Pantomimen an Stirn und Auge, die bei aller Geringfügigkeit freilich stark genug sind, um einem solchen Vorgange auch die beschriebenen Bewegungsgefühle anzuschließen. Psychologisch betrachtet spielt sich also hier genau dasselbe ab, wie vorher; nur der äußere Zuschauer kommt nicht auf seine Rechnung. Darum sprechen wir dann von einer inneren Willenshandlung. So ist der Entschluß, irgend etwas — etwa einen Mord — später auszuführen, eine innere Willenshandlung; so

zählt zu den inneren Willenshandlungen vor allem jener geistige Vorgang, bei dessen Betrachtung wir abbrachen, um uns über die Gefühlsvorgänge zu unterrichten, und zu dem wir nunmehr wieder von selber zurückgelangt sind: die aktive Apperzeption.

Indem wir die aktive Apperzeption als eine innere Willenshandlung auffassen, entschleiern wir sie völlig jedes mythischen Zubehörs und werden doch ihrer Eigenart, um die die Assoziationspsychologie sich mühselig herumredet, völlig gerecht. Unsere Auffassung gebiert aber aus sich noch eine weitere Folgerung von größter Tragweite. Wir lernten in den Assoziationen die Formen kennen, unter denen eine Aneinanderreihung von Vorstellungen stattfindet. Aber unser Vorstellungsablauf ist nicht in den assoziativen Vorgängen erschöpft. Sie sind vielmehr nur das Einfachste, Elementarste, auf dem sich als das allen höhern geistigen Entwickelungen Wesentliche das apperzeptive psychische Geschehen erhebt. Der Begriff der Assoziation ist, ähnlich wie der Begriff der Empfindung, eine wissenschaftliche Abstraktion. Es giebt kein nur assoziatives psychisches Geschehen. Jedes psychische Geschehen, soweit es Vorstellungen enthält, muß assoziativ sein, weil Assoziation eben das wechselseitige Einwirken der Vorstellungen aufeinander bedeutet, und keine Nachbarschaft von Vorstellungen ohne solche Wechselwirkung bekannt ist. Aber jedes psychische Geschehen, soweit es Vorstellungen enthält, ist unbedingt auch apperzeptiv, weil Apperzeption erst die Eingliederung der einzelnen Vorstellungen in die ganze Bewußtseinslage ist; das Aufsteigen, Klarwerden und Wiederverschwinden einer Vorstellung oder eines Vorstellungskomplexes. Diese Eingliederung der Vorstellungen aber findet statt vermittels ihrer Einschaltung in die Gefühls- und Willensvorgänge. Wo Vorstellungen sich uns aufdrängen, da ist es fast immer kraft starker Gefühlstöne, denen wir im Augenblick unterliegen — und so wird vom sinnlosen Phantasiespiel des Opiumrauchers bis zum ersten „Wurf“ eines Kunstwerks die passive Apperzeption durchaus von Gefühlen bestimmt; wie diese zu Willensvorgängen aufsteigen, so entwickelt sich aus der passiven die aktive Apperzeption, die Grundlage alles höheren, intellektuellen Lebens. So stellen sich denn auch die feinsten geistigen Kräfte als besonders geartete Willensprozesse dar, und wir bekennen damit die voluntaristische Ansicht: daß alles Psychische im Grunde Wille ist, von der gierigen Triebhandlung des Tieres bis zum folgerechten Gedankengange eines modernen Kulturmenschen, von den stürmischen Affekten des Kindes bis zur kühlen Logik des mathematischen Denkers.

Für die Assoziationspsychologie ist hingegen auch die Willenshandlung ein assoziativer Prozeß. Nach ihr löst eine gegebene Vorstellung die Vorstellung einer bestimmten Bewegung aus. Dies ist das Wesentliche; alles andere, was wir

als das den Willensvorgang Bestimmende kennen lernten, ist für sie nebensächlich, ist eine Summe „begleitender“ Gefühle, begleitender Spannungs- und Innervationsempfindungen. Freilich vermögen diese reinen Intellektualisten uns nicht zu sagen, warum jene charakteristischen Begleiterscheinungen bald fehlen, bald vorhanden sind; für sie bleibt auch eine Tatsache völlig unerklärbar, um die schon der geniale David Hume sich nur herumzuwinden wußte: die Einheit unseres geistigen Ichs und das Selbstbewußtsein.

Es ist in der Tat rätselhaft, wie eine Anzahl assoziativ aneinander gereihter Vorstellungsinhalte zu diesen Erscheinungen führen sollte. Hume hat daher auch mit der Frechheit, die man dem Genie verzeiht, diese Einheit einfach bestritten. Man würde keinem seiner Nachtreter etwas Ähnliches verstatten: die Einheit unseres innern Selbst ist heute auch für den radikalen Intellektualisten schlechthin eine Erfahrungstatsache. Und sie ist von unserm voluntaristischen Standpunkte aus nicht bloß eine erklärbare, sondern sogar eine notwendige Tatsache. Wir sehen, daß alle Willensvorgänge bei der Verschiedenheit ihrer Inhalte und Ziele eins immer und immer wieder gemeinsam haben: das Tätigkeitsgefühl der Entscheidung oder Entschließung. In diesem Gefühl sind sie sämtlich vereinigt; und da es sich auf alle psychischen Prozesse erstreckt, so haben wir notwendig in ihm zugleich ein Gefühl des einheitlichen Zusammenhangs alles Geistigen bei der weitesten Verschiedenheit der Vorstellungsinhalte. So ist die oft genannte „Ich-Vorstellung“ in Wahrheit ein Ich-Gefühl. Es ist die beste Probe auf die Richtigkeit dieser Ansicht, daß das Ich-Gefühl um so deutlicher und schärfer wird, je höher die intellektuelle Entwickelung strebt, je mehr also die innern Willenshandlungen unser psychisches Erleben beherrschen. Nicht an die einfachen sinnlichen Gefühlstöne, die jeden Eindruck, jede Vorstellung begleiten, ist es geknüpft; denn sie sind in den niederen geistigen Stufen, beim Tiere, beim Wilden, beim Kinde, beim Idioten meist sehr stark, und doch ist das Ich-Gefühl bei allen diesen verhältnismäßig viel schwächer vorhanden, als beim erwachsenen, geistig vollreifen Kulturmenschen. Es ist eben das Tätigkeitsgefühl des äußeren und vor allem des inneren Wollens, das uns als Ich-Gefühl gegeben ist. Indem mit ihm noch die sinnlichen Empfindungen der sämtlichen Organe unseres Leibes und die Gesamtvorstellung von diesem Leibe sich verknüpfen, entsteht jener Komplex von Gefühlen und Vorstellungen, der sich ausschließlich auf dem Niveau psychischer Vollreife findet: das Selbstbewußtsein, das uns dann weiterhin zur Unterscheidung des Ich von der Außenwelt, des Subjekts von den Objekten führt. Da uns die Objekte in keiner andern Weise, denn als Vorstellungsinhalte gegeben sein können, so ist für den Assoziationspsychologen, der in den Vorstellungen das Geistige erschöpft sieht, jene Aus-

scheidung des Subjekts nicht bloß ein ungelöstes, sondern ein unbedingt und für alle Zeit unlösbares Rätsel, ebenso wie sie sich im voluntaristischen Lichte als ein notwendiges Ergebnis psychischer Entwickelung erweist.

Unsere Betrachtung hat uns auf jene höchste Stufe des geistigen Geschehens geführt, die von den apperzeptiven Vorgängen beherrscht wird; und es erübrigt nunmehr, noch einen Blick auf die besondern Zusammenhänge zu werfen, die unterm Drucke der aktiven Apperzeption, über die assoziativen Verbindungen hinausgehend, sich bilden, und die wir kurzhin als apperzeptive Verbindungen bezeichnen wollen. Der Name soll und kann keinen Gegensatz zu den assoziativen Verbindungen enthalten; naturgemäß sind diese die Voraussetzung jener, die eben nur ein bestimmter Gefühlsablauf in die Sphäre der innern Willenshandlungen hebt.

Die einfachste Verknüpfung, die wir auf diese Weise, „willkürlich“ nicht im landläufigen, sondern im psychologischen Sinne der Willkürhandlung, vornehmen können, ist die Beziehung zweier psychischen Erlebnisse aufeinander, an die sich dann unmittelbar ihre Vergleichung anschließt. Indem wir vergleichen, Übereinstimmung oder Unterschied feststellen, wird irgend ein psychisches Gebilde zur psychischen Größe, und eine messende Beobachtung seelischer Vorgänge möglich. Natürlich kann von absoluten Maßen hier nicht die Rede sein, und damit wird die psychologische Größenbestimmung eine von der naturwissenschaftlichen wesentlich verschiedene. Was wir feststellen können, ist entweder die Gleichheit zweier psychischen Größen, der eben merkliche Unterschied zweier, oder endlich noch die Gleichheit zweier Unterschiede. Die Zurückbeziehung aller psychischen Größen auf eine Normgröße, wie in der Mechanik bei den physischen Größen, ist eine Unmöglichkeit. Sie ist es naturgemäß, wenn Qualitäten verglichen werden, denn Farbe, Ton, Geruch, Schmerz sind unvergleichbare Erlebnisse; sie bleibt es auch bei der Messung von Intensitäten, denn die Stärke der Empfindung Grün läßt sich mit der Stärke des Tones cis oder mit der Stärke des Geschmacks Bitter ebensowenig vergleichen. Die Zurückführung alles Qualitativen auf Quantitatives, in der gerade die Aufgabe der Naturwissenschaft besteht, ist eben im Bereich des Psychischen undenkbar. Wir können feststellen, daß eine Nüance Rot einer zweiten, danebenstehenden gleich, oder von ihr eben merklich verschieden, oder daß eine dritte von der zweiten um ebensoviel verschieden sei, wie die zweite von der ersten. Das ist aber alles. Innerhalb dieser Grenzen bewegen sich die sogenannten Maßmethoden der Empfindung, der psychophysischen Maßmethoden, wie Fechner, der Methoden psychischer Größenmessung, wie korrekter Wundt sie genannt hat. Ihnen eine eingehendere Betrachtung zu widmen, maß eine Skizze der Ergebnisse psychologischer

Forschung natürlich ablehnen. Das Resultat, das jene Methoden ergaben, wurde in dem Weber-Fechner'schen Gesetz niedergelegt: hiernach müßte man, wenn man den Reiz 2 um 0,2 vermehrt, den gleichen Empfindungszuwachs haben, als wenn man den Reiz 1 um 0,1 oder den Reiz 4 um 0,4 vermehrte. Die mannigfachen mathematischen Formeln, auf die man diese Beobachtung brachte, um sie durchaus zum „Gesetze" zu stempeln, sollen uns hier nicht interessieren. Für weite Gebiete fehlt der Nachweis der eben erörterten Beziehung noch völlig, für andere ist er durch feinere Methodik wieder umgestürzt worden, und hervorragende Forscher bestreiten die Giltigkeit dieses Gesetzes völlig. Wundt erblickt in ihm, soweit seine Geltung unzweideutig erwiesen ist, einen Ausdruck jener Relativität psychischer Größenvergleichung, von der ja bereits die Rede war, einen Beweis dafür, daß es im Bereiche des Seelischen keine absoluten Maßstäbe gibt, sondern daß psychische Größen nur gemessen werden können, indem wir sie nach ihrem relativen Werte vergleichen. Ich selber halte das Weber'sche Gesetz auch als Beleg für diese Erkenntnis für ziemlich bedeutungslos, denn seine Ausnahmen sind zu ausgedehnt und häufig, als daß sie die Regel bestätigen könnten. Die psychologische Forschung wird sich meines Erachtens künftig noch weniger dafür interessieren als heute bereits, und nur wegen seiner historischen Rolle — einst gipfelte in ihm alle psychologische Erfahrung — durfte es nicht unerwähnt bleiben. Von einem Versuche, es für die Physiologie zu retten, wird später noch kurz die Rede sein (Abschn. II).

Ungleich bedeutsamer hebt sich aus den Beobachtungen, die im Bereiche der Vergleichung psychischer Erlebnisse sich ergeben, eine andere Tatsache hervor: das Bestreben, größte Unterschiede als Gegensätze aufzufassen. Wir nennen sie den psychologischen Kontrast; psychologisch im bewußten Gegensatz zu einer ähnlichen Erscheinung physiologischer Natur, die uns noch weiterhin (Abschn. II) interessieren wird. Eine ganze Reihe der psychologischen Täuschungen — der „optischen", der beim Gewichtevergleichen auftretenden — führen auf diesen Kontrast zurück: von zwei Kugeln, die gleich schwer, aber sehr verschieden groß sind, etwa die eine aus Holz, die andere aus Blei, halten wir beim Aufheben die kleinere für bedeutend schwerer als die andere; beim Anblick der Kugeln nämlich erwarten wir das Umgekehrte, und durch den Kontrast der erwarteten mit der wirklichen Druckempfindung wird die letztere in gegensätzlichem Sinne gehoben. Am ausgesprochensten ordnet sich unser gesamtes Gefühlsleben dem Gesetze des Kontrastes unter; wir lernten schon früher kennen, daß hier nur um geringe Grade höhere oder weniger hohe Gefühle der Lust oder Unlust als gegensätzlich aufgefaßt werden. Natürlich setzt sich dies in den komplizierteren Gefühlsver-

bindungen, den Affekten fort: nach lauter Ausgelassenheit erscheint uns oft die Rückkehr in die ruhige, gleichmäßige Alltagsstimmung als ein Abfall zu starker Niedergeschlagenheit. Nicht zum wenigsten in der besondern Art, wie hier die Kontrasterscheinungen sich abspielen, wurzelt bei jedem Menschen die Eigenart seines Temperaments.

Indem Beziehung und Vergleichung vielfältiger und an ganzen Komplexen psychischer Vorgänge sich betätigen, verwickeln sie sich zu den Funktionen der Synthese und Analyse. In ihnen erreicht das geistige Leben jenen Höhepunkt, auf dem es zum eigentlich denkenden Leben wird. Unter dem Drucke von Motiven, deren Entstehung zu ermitteln meist nicht mehr möglich ist, weil ihre Ursachenketten sich nach zahllosen Richtungen hin erstrecken, verbindet die Synthese Vorstellungen zu größeren Gebilden, die wir wohl auch Phantasiebilder zu nennen gewohnt sind. Dabei schwankt unser geistiger Zustand zwischen passiver und aktiver Apperzeption vielfach hin und her, bald mehr jener sich hingebend, bald diese vollziehend. Die Analyse geht den umgekehrten Weg: sie zerlegt eine auftauchende Gesamtvorstellung in einzelne Teile, läßt davon die einen fallen, hält andere fest, faßt bestimmte Seiten an ihnen ins Auge und schreitet endlich zu einer Synthese, indem sie die so gewonnenen Elemente zu einem neuen, gegen früher oft wesentlich veränderten Ganzen verbindet. Eine solche Kette von Analyse und Synthese ist jede Kunstschöpfung; ist auch all das Plänemachen unseres täglichen Lebens, unser Hoffen und Sorgen. Das ist die eine Form, die phantasierende. Je mehr aber Vorstellungen nach bestimmten Merkmalen ihres Inhalts ausgesondert werden, je affektschwächer diese Thätigkeit sich vollzieht, um so deutlicher entwickelt sich in uns die sogenannte Verstandesfunktion. Der Satz: „Die Rose duftet“ ist zunächst Ausdruck einer Vorstellung oder eines Phantasiebildes. Sofern ich aber diese Vorstellung so zerlege, daß ich die Einzelvorstellung der Rose vom Zustande des Duftens sondere, wird er zum Gedanken. Meine Art, ihn zu zerlegen, ist ein Urteil, und aus dieser Zerlegung gewinne ich die Begriffe der Rose und des Duftens: Begriffe eines Gegenstandes und eines Zustandes. In den Begriffen besitzt unsere Psyche eine Art blasser, schwankender Vorstellungen, denen die satte Farbe der ursprünglichen Einzelvorstellung mangelt, die aber im Dienste gewisser geistiger Aufgaben unentbehrlich und hochwichtig sind. Freilich darf nie vergessen werden, daß die Grenze zwischen Phantasie und Verstand immer fließend bleibt, daß der Verstand eben nur eine, wenn auch noch so wichtige Technik der Analyse darstellt, und daß das eigentlich Schöpferische im psychischen Reiche die Phantasie ist. Die größten Ideen in der Kulturgeschichte sind ihr entsprungen, der neue Gedanke des Forschers ist ein eminent künstlerischer Wurf, und erst die

Verarbeitung fällt dem Verstande zu. In dem Gleichgewichtsverhältnis aber, das Verstand und Phantasie gegeneinander bilden, finden wir die geistige Anlage, das Talent eines Menschen.

Überblicken wir von diesem Gipfel geistiger Entfaltung das Gewirr der psychischen Erlebnisse, so ergeben sich in der Flucht der Erscheinungen drei immer wiederkehrende Momente, die wir demnach als Gesetze des Psychischen zu bezeichnen ein Recht haben. Einmal ist jeder psychische Vorgang ein Akt der Beziehung. Dieses Gesetz der psychischen Relationen ist von uns hinreichend erörtert. Dann ordnen sich vor allem die im Brennpunkt des Bewußtseins stehenden Vorgänge, die Gefühle, nach dem Gesetze des psychischen Contrastes. In ihm ist die Tatsache niedergelegt, daß Unterschiede im Bereich des Psychischen vielfach — nicht immer — als Gegensätze gefaßt werden, die sich wechselseitig verstärken. Physische Gegensätze heben sich ausnahmslos auf; schon hier tritt die grundsätzliche Verschiedenheit der naturwissenschaftlichen und der psychologischen Betrachtung scharf hervor. Noch deutlicher freilich bei dem dritten Gesetze, dem der psychischen Resultanten. Wenn zwei psychische Gebilde, so lehrt es uns, sich verbinden, so entsteht ein neues Gebilde, das zu den Eigenschaften der Bestandteile auch noch neue, selbständige aufweist. Ein Klang ist mehr als die Summe seiner Einzeltöne, ein Totalgefühl mehr als die Summe der Einzelgefühle, ein räumliches Bild mehr als die Summe von Netzhauterregungen und Muskelempfindungen. Gewiß, auch der Schwefelwasserstoff zeigt andere Eigenschaften, als Schwefel und Wasserstoff nebeneinander; allein jede qualitative Verschiedenheit im Bereiche des Physischen ist doch nur eine quantitative, muß als solche begriffen werden, wenn nicht alle Naturwissenschaft aufhören soll, muß es auch da, wo es noch nicht bisher gelungen ist, jene Zurückführung zu vollziehen. Wir lernten schon früher, daß das Wesen der psychischen Qualität gerade darin besteht, niemals quantitativ aufgelöst werden zu können. Alle psychische Gestaltung ist kein Nebeneinander, wie die physische, sondern ein Übereinander. Die Entwickelung des Geistigen weist eine Vermehrung, eine Zunahme psychischer Größen auf. Ja diese Zunahme ist eine doppelte. Es bilden sich neue Qualitäten, und die alten Qualitäten wechseln ihre Stärke, mit der sie uns gegeben sind, werden von uns anders „gewertet“. Mögen dabei scheinbar auch Abfälle in der Wertung vorkommen: bleibend sind in der geistigen Entwickelung nur die Haussen, nicht die Baissen; die Menschheit erhebt sich zu immer feinerer psychischer Empfindlichkeit.

Damit aber stehen wir schon mitten in den Fragen der geistigen Entwickelung. Und in der Tat: ohne ihre Entwickelung sind die psychischen Zusammenhänge nicht zu be-

greifen. Unsere Skizze hat nur die architektonische Gliederung der Psyche darzulegen versucht; wie dieser Bau sich schichtete, das uns zu lehren ist sicherlich Aufgabe der Psychologie, aber heute teilen sich in ihre Lösung noch mehrere Einzelwissenschaften, denen wir an anderer Stelle eine gemeinsame Betrachtung widmen (Abschn. V). Ihre Methodik ist eine weniger einwandsfreie, ihre Ergebnisse ruhen zum guten Teil auf Kombinationen und Analogieschlüssen; manche ihrer Fragen werden, wie so viele Entwickelungsprobleme, wohl immer offen bleiben. Andererseits sichern ihre Beziehungen zu nachbarlichen Disziplinen ihnen ebenfalls ein Recht, neben der Psychologie zu stehen, ohne vorläufig in ihr zu verschwinden.

Wir gelangen mit den drei psychologischen Gesetzen der Relationen, Kontraste und Resultanten aber zugleich auch an die Schwelle der philosophischen Problemstellung. An jene Gesetze schließen sich Fragen an, die zwar die Psychologie als Wissenschaft selber nicht mehr zu beantworten hat, deren Lösung durch die Philosophie sie aber vorzubereiten, zum mindesten vor Abwegen zu bewahren vermag.

Am einfachsten gestaltet sich das Problem der Seele. Die wissenschaftliche Betrachtung hat kein besonderes Wesen aufgefunden, das Träger der geistigen Vorgänge wäre. Sie lehrt uns nur den Zusammenhang dieser Vorgänge, die Regeln, nach denen sie sich vollziehen, und sie braucht zu alledem nicht nur kein besonderes Seelenwesen, sondern sie hat es erst beseitigen müssen, nachdem es der Entwickelung der Psychologie zur Wissenschaft den Weg jahrhundertelang versperrt hatte. Seele, Psyche im psychologischen Sinne bedeutet weiter nichts, als die Gesamtheit der in uns sich abspielenden psychischen Ereignisse. Wir bekennen uns damit zur Aktualitätslehre. Das Geistige ist uns keine Substanz, kein unkörperliches Ding, sondern ein Vorgang, ein actus. Für eine wissenschaftliche Psychologie ist dieses Prinzip heute die unbedingte Voraussetzung; denn als Vorgang ist uns alles Psychische gegeben, und nur ans Gegebene hat eine Wissenschaft anzuknüpfen. Ob von der Aktualitätslehre ausgehend und sie für die wissenschaftliche Betrachtung festhaltend, als letzte philosophische oder religiöse Lösung doch noch eine Substanzlehre, der Glaube an ein Seelenwesen, möglich ist: darauf hat die Psychologie nicht mehr zu antworten.

Schwieriger erscheint die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Körper und Psyche, zwischen „Leib und Seele“, oder mit einem modernen Ausdruck: das Problem des psychophysischen Parallelismus. Hier müssen wir uns erinnern, daß alle unsere Erfahrung, auch die der gesamten Außenwelt, in psychischen Vorgängen enthalten ist. Jedes Außending tritt uns als Vorstellung entgegen und gliedert sich in irgend einer Weise in den Gang unserer Gefühls- und Willensvorgänge ein. Abstra-

hieren wir von diesen letzteren, und damit von jener Einschaltung vollkommen, so erhalten wir die sogenannten Objekte unserer Erfahrung, und ihre weitere Erforschung fällt den Naturwissenschaften zu. In jenem Zusammenhange der Gefühlsprozesse dagegen ist jedes Objekt ein psychisches Erlebnis, und unterliegt als solches der psychologischen Betrachtung. Es handelt sich also bei der Trennung des Körperlichen und Geistigen gar nicht um eine Scheidung zweier wesensverschiedenen Welten, sondern nur zweier Standpunkte wissenschaftlicher Betrachtung. Das Geistige stellt unsere unmittelbare Erfahrung dar; das Körperliche gewinnen wir erst durch die oben geschilderte Abstraktion von den Gefühlsbestandteilen, die jenen Erfahrungsinhalten anhaften, es ist also eine mittelbare Erfahrung. Es ergibt sich daraus von selber, daß zwischen Körperlichem und Geistigem stets Beziehungen bestehen müssen; es existiert kein Objekt, das uns nicht zunächst als psychisches Erlebnis, als Vorstellung oder Erinnerung oder Phantasiebild gegeben wäre, und es gibt keinen Gefühlsprozeß, der nicht auf eine noch so blasse Empfindung oder einen Vorstellungskomplex, und damit auf ein Objekt, hinwiese, zu dem er gehört. In diesem Sinne ist der psychophysische Parallelismus, die durchgängige Beziehung zwischen Materiellem und Psychischem, eine Notwendigkeit. Aber auch nur in diesem Sinne. Auch nur in diesem ist er überhaupt ein Problem der Psychologie. Das philosophische Dogma gleichen Namens, welches für die ganze Körperwelt eine parallele Welt psychischer Prozesse konstruiert, das Wort „parallel“ also buchstäblich faßt, ist sicherlich von hohem Interesse und steht gerade in unseren Tagen wieder im Mittelpunkt der Diskussion; allein die Psychologie als Wissenschaft hat mit ihm nichts zu schaffen.

Mit dieser Frage löst sich auch die nach der sogenannten psychischen Kausalität. Daß zwischen unseren inneren Erlebnissen Verknüpfungen bestehen, wissen wir; es ist uns einfach gegeben. Erst von hier aus haben wir den Begriff der Verknüpfung auf die körperlichen Prozesse übertragen. Diese physische Kausalität ist und bleibt aber ein Ergebnis statistischer Erfahrung. Kausale Verknüpfung, das Walten von Ursache und Wirkung glauben wir zwischen den Vorgängen der Außenwelt überall da annehmen zu dürfen, wo wir eine einfache, unter den verschiedensten Bedingungen eintretende Aufeinanderfolge häufig sich vollziehen sahen. Ein wirkliches Veranlaßtsein eines Vorganges durch einen anderen ist uns nur im psychischen Leben bekannt, wo wir diese Ursächlichkeit in uns selber erfahren. Da also der Begriff der Kausalität dem geistigen Leben entlehnt ist, so erledigt sich die Frage, ob es eine geistige Kausalität gebe, leicht genug. Daß die Vorstellung einer physischen Kausalität aus dem Bestehen der psychischen geschöpft werden konnte, ist das Verdienst oder die Schuld einer Kulturstufe, die

alles in der körperlichen Außenwelt personifizierte. Was die moderne Mechanik unter Kausalität versteht, ist mit jenen älteren Vorstellungen und damit mit der psychischen Ursächlichkeit überhaupt nicht mehr vergleichbar.

Gerade die zuletzt erörterten Probleme weisen auf eine Reihe von Fragen sekundärer Art hin, die sich ihnen anschließen und von der Psychologie allein nicht mehr beantwortet werden können. Indem wir das psychische Leben in seinen Äußerungen auch an anderen Individuen beobachten und mit dem unseren vergleichen, wird es zum Objekt, zum Bestandteil der uns gegebenen Außenwelt. Man darf daraus nicht den irrtümlichen Schluß ziehen, daß es nunmehr selber einer naturwissenschaftlichen Betrachtung unterliege. Wir können das Innenleben des Mitmenschen einzig aus seinen äußeren Wirkungen, also aus Bewegungen — Reden und Taten — unsicher erschließen. Mancher bringt es darin weit genug, aber das ist keine Wissenschaft, sondern eine Kunst, die man wohl auch Menschenkenntnis nennt. Die einzige wissenschaftliche Methode der Psychologie ist und bleibt die Selbstbeobachtung, natürlich die experimentell geregelte, nicht die vage des Alltagslebens. Allein wir sehen, daß das Psychische, sowie wir es am Nebenmenschen finden, als Ganzes und in Einzelheiten von gewissen physischen Bedingungen abzuhängen scheint, ohne die es — vorsichtig ausgedrückt — sich nicht zu äußern vermag. Wir sehen es vor allem gebunden an ein bestimmtes körperliches Substrat, das Nervensystem. Wir sehen es angewiesen auf Organe der Verbindung mit der Außenwelt, sei es zur Aufnahme von Reizen, sei es zur Ausübung von Bewegungen: Sinnes- und Bewegungswerkzeuge. Wir sehen weiter, daß krankhafte Veränderungen dieser körperlichen Hilfsmittel schwerwiegende Störungen im Ablauf des Psychischen hervorrufen. So richtet sich ganz naturgemäß unser Interesse auf eine wissenschaftliche Betrachtung dieser Vorgänge, wie die Anatomie des Nervensystems, die animale Physiologie, die Neuropathologie sie bieten. Aber auch die Veränderungen der Seele, für die uns keine begleitenden Veränderungen im Nervensystem bekannt sind, vermögen uns tiefe Einblicke in den Zusammenhang der psychischen Vorgänge zu gewähren, ebenso wie wir früher schon in der Entwickelung einen bedeutsamen Schlüssel für jenen Zusammenhang kennen lernten: so reihen die Psychopathologie und die Psychologie der Entwickelung sich den obigen Disziplinen an. Und nun befragen wir die Geschichte der Wissenschaften; so finden wir, daß noch ein anderes Band die fünf umschlingt: jede dieser Disziplinen hat schon einmal den Versuch gemacht, sich selber an Stelle der Psychologie zu setzen, hat schon einmal geprahlt, alle psychischen Probleme allein und allein richtig zu lösen. So sind es in der Tat, historisch und inhaltlich betrachtet, Grenznachbarinnen der Psychologie, bald freundlich ihr an die

Hand gehend, bald eifersüchtig bemüht, sie zu verdrängen. Solchen Nachbarinnen gegenüber ist es wohl gerechtfertigt, den Wert ihrer Freundschaft und die Gefahr ihrer Feindschaft abzumessen, und die bestehende Grenze auf ihre Richtigkeit hin zu revidieren. Weil aber Feindinnen und Freundinnen gerne im Trüben fischen, so war es unerläßlich, uns dessen vorher zu erinnern, was den Inhalt der modernen Psychologie ausmacht. Dabei konnte es natürlich nur darauf ankommen, in engem Rahmen zu zeigen, daß die Psychologie den Namen einer Wissenschaft in Ehren verdient hat. Denn nur eine Wissenschaft kann den Versuch, ihre Grenzwissenschaften darzustellen, rechtfertigen, und nur sie kann ihn ohne Einbuße am eigenen Ansehen ertragen. Vielleicht sogar hat sie als wahre Wissenschaft ein Recht, ihn zu fordern.

I.

Anatomie des Nervensystems.

Einleitung.

Die Anatomie lehrt uns den gesamten Aufbau eines lebenden Wesens, eines Organismus, kennen. Man wird nach dieser Eröffnung vielleicht zaudern, sie als eine Wissenschaft zu bezeichnen; herrscht doch vielfach noch der althergebrachte Irrtum, daß es die Aufgabe einer Wissenschaft sei, irgend welche Vorgänge, Zustände oder Eigenschaften zu „erklären“, für sie „Gesetze“ aufzustellen. Die Arbeiten von Kirchhoff und Mach, sowie vor allem ihre Billigung durch den größten Genius der modernen Physik, den leider allzufrüh verstorbenen Heinrich Hertz, haben längst eine andere Auffassung von der Wissenschaft begründet. Die Wissenschaft kann weiter nichts als beschreiben, möglichst Vieles möglichst genau. Sie kann dann weiterhin das Beschriebene nach bestimmten Gleichheiten zusammenordnen, und nennt eine solche Zusammenfassung ein Gesetz; sie kann gewisse Lücken in den Gesetzen durch Vermutungen ausfüllen, und schafft damit eine Hypothese; sie kann endlich eine Anzahl von Gesetzen unter einem sie alle in sich begreifenden Gesichtspunkte vereinigen, und spricht damit eine Theorie aus. Gesetz, Hypothese und Theorie sind der Ausdruck für gewisse Zusammenhänge, die wir in die Dinge hineinlegen, nicht etwa die wir in ihnen entdecken — ebenso wie schon David Hume nachwies, daß wir nirgends in der Welt etwas von Ursache und Wirkung bemerken, sondern stets nur eine Aufeinanderfolge, die wir, wenn sie sehr häufig uns begegnet, als eine ursächliche Verknüpfung, als Kausalität benennen.

Demnach vermögen wir es keiner noch so rohen und oberflächlichen Beschreibung anzusehen, ob sie nicht dereinst zur Aufstellung von Gesetzen, Hypothesen und Theorieen gelangt und damit eine — Wissenschaft wird, auch dann nicht, wenn die Beschreibung sich auf Gegenstände, ihre Lage und ihr Aussehen beschränkt. Das Linné'sche System, ein so überwundener Standpunkt es heute ist, war einstens der erste Schritt der systematischen Botanik zur Wissenschaft; und doch gründete es sich auf Zahl, Lage und Aussehen der Staubblätter und

Beispiel. Und ähnliche Beobachtungen, nicht mehr, hat etwa zwei Jahrtausende lang auch die Anatomie geübt. Cuvier verglich die Ergebnisse der Beschreibung bei verschiedenen Tieren und wurde dann zum Schöpfer der vergleichenden Anatomie. Die entscheidende Wendung brachte freilich erst die Darwinsche Entwicklungslehre. Sie hob die Trennung zwischen dem Bau eines Lebewesens und seinen Verrichtungen auf, während man vorher den Bau als das betrachtete, was die Verrichtungen der Verrichtungen wegen, die er leisten existiere und sie auch überdauere — obwohl doch z. B. die Lunge fertig zu sein hätte, ehe sie atmen und unverändert zu bleiben, nachdem sie wohl aufgehört hat zu atmen — erkannte man nunmehr, daß im Laufe der Entwickelung der Bau erst durch die Verrichtung bedingt werde. Die Molche atmeten nicht trockene Luft, weil sie Lungen hatten, sondern ihnen wuchsen Lungen, weil sie trockene Luft atmen mußten. Und an Stelle des nutzlosen Versuchs, die Verrichtungen aus dem Bau zu erklären, trat die Nachforschung, wie Schritt für Schritt in der Tierreihe die einzelnen Organe des Körpers im Dienste bestimmter Verrichtungen so zu Vollendung sich ausgebildet hätten, wieweit diese Entwickelungsreihen im Werden des einzelnen Lebewesens noch erkennbar seien. Häckel stellte die kühne Lehre auf, daß die Entwickelung — Ontogenie — eine verkürzte Wiederholung der Entwickelung des ganzen Tierreichs, der Stammesentwickelung — Phylogenie — sei. Die beschreibende Anatomie wandelte sich so zu einer vergleichenden Gestaltlehre, einer Morphologie als Wissenschaft; und wenn auch das praktische Interesse eine Sonderstellung der Anatomie des Menschen forderte, so konnte doch auch diese künftighin nur auf dem Boden entwickelungsgeschichtlicher Prinzipien gedeihen. Eine stattliche Reihe hervorragender Forscher bemächtigte sich nun dieses der schwierigen Untersuchungen, die diese neue Wissenschaft erheischte; deren umfassende Durchbildung, ihre Durchdringung mit darwinistischem Geiste bis in alle ihre Ausläufer hinein aber bleibt das unvergängliche Verdienst des großen Anatomen Karl Gegenbaur, dem wir auch die glänzendste Darstellung dieser modernen Disziplin verdanken.

Es war vorauszusehen, daß im Bereiche der Anatomie des Nervensystems und vorzüglich des Gehirns der Umwertung größere Hindernisse begegnen würde, als bei allen anderen Organen. Man traf hier auf Funktionen, denen man immer gewohnt ist eine Sonderstellung anzuweisen: die psychischen, die Bewußtseinstätigkeit und in ihrem Verhältnis zu der anatomischen Grundlage, an die sie nach aller einfachsten Erfahrung gebunden waren, zum Gehirn, schlummerte das nur allzu leicht verletzte Problem des Zusammenhangs zwischen Leib und Seele. Und in der Tat kaum stieß man an dieses Rührmichnichtan, so wurde die sonst so schleichende, kaltblütige, nur im

Erkenntnisdrang feurige Wissenschaft einfach toll. Karl Vogt verglich die Gedanken mit dem Urin, der ebenso aus der Niere käme, wie jene aus dem Gehirn. Häckel griff zum alten Hylozoismus (oder Panpsychismus) zurück, nach dem alles, jedes Atom schon, eine einfachste Beseelung habe, und deren hohe Ausbildung beim Menschen sich nur aus dem komplizierten Bau des Gehirns erkläre. Pflüger erfand — denn „entdeckte" kann man wohl nicht gut sagen — die „Rückenmarksseele". Der ganze Materialismus feierte das Denken als eine Bewegung der Gehirnatome. Und um die Verwirrung zu vollenden, rief Du Bois-Reymond mit anerkennenswertem Mute, aber ausgehend von einer ganz unhaltbaren Fragestellung, sein Ignorabimus in den Lärm hinein und verkündete die Unlösbarkeit von sieben Welträtseln.

Im Laufe von vier Jahrzehnten haben die Gemüter sich etwas abgekühlt, aber die Nebel sind so dicht gelagert wie ehedem. Nur in andere Bahnen lenkte der alte Streit ein, von der Physiologie ging er auf die Psychiatrie, die Irrenheilkunde, über, und dehnte sich von da auf die Psychologie aus. Edinger, einer der verdienstvollsten Hirnanatomen, prägte das mystische Wort, Empfindung sei etwas anderes als Bewußtsein. Billroth schrieb zornig an His, ein Anatom sei noch lange kein Arzt, und ein Gehirnanatom noch viel länger kein Irrenarzt. Moebius sagte mit genügender Grobheit, ein Psychiater, der in Gehirnanatomie arbeite, treibe Allotria. Die Lokalisationslehre, durch die Entdeckungen von Hitzig, Fritsch, Broca u. a. angebahnt, verteilte die psychischen Funktionen auf die Gehirnrinde, Flechsig brachte es bis nahezu auf ein halbes Hundert „Provinzen" und drei Assoziationszentren, alles natürlich, ohne um die Erkenntnisse der von Fechner begründeten, von Wundt ausgebauten modernen Psychologie im geringsten sich zu kümmern. Auf dem Münchener Psychologenkongreß pries Flechsig vielmehr das durch seine Arbeiten herbeigeführte Wiedererwachen der Popularpsychologie — mit ihren hübschen alten Seelenvermögen: Verstand, Sinnlichkeit, Phantasie, Intelligenz u. s. w. — und Bechterew hatte den Ruhm, durch seine Rede eine Erklärung des Präsidenten herbeizuführen, wonach die zu Tage getretene Verschärfung der Gegensätze eine weitere Diskussion zwecklos erscheinen lasse. Kurz gesagt: über die Frage des Verhältnisses zwischen Psychologie und Gehirnanatomie herrscht ein völliges Chaos. Es sind nicht einmal zwei Gegenparteien mit scharf umrissenen Standpunkten vorhanden, sondern jeder einzelne beinahe gibt eine andere Antwort, vertritt eine besondere Schattierung.

So unendlich wichtig hier jeder nüchterne Klärungsversuch ist, so wird man ihn doch nicht wagen dürfen, ohne sich vorher mit den tatsächlichen Ergebnissen der nervenanatomischen Forschung bekannt zu machen. Abgesehen von dem Interesse, das

die Erkenntnis vom Baue unseres Nervensystems bietet, abgesehen von der Wichtigkeit, die diese Dinge für das Verständnis der später zu behandelnden Neuropathologie und der Gehirnphysiologie besitzen, handelt es sich nach meiner bescheidenen Meinung dabei auch um eine Pflicht des wissenschaftlichen Anstandes. Wenn die Gehirnanatomie ihrerseits es fast niemals für nötig befunden hat, die Lehren der wissenschaftlichen Psychologie kennen zu lernen, ehe sie dieselben verwarf, so ist das für die Psychologie kein Grund, dieses bedenkliche Beispiel nachzuahmen. Erst wer die großartigen Perspektiven, die die Nervenanatomie unserer Erkenntnis eröffnet, mit eigenen Augen gesehen und gewürdigt hat, ist berechtigt, über die Verirrungen und die aus ihnen entspringenden Anmaßungen dieser Disziplin ein Urteil abzugeben. Hier stehen Assoziations- und voluntaristische Psychologie, unbeschadet aller Schärfe ihrer gegenseitigen Auseinandersetzung, Schulter an Schulter; hier handelt es sich um das Daseinsrecht der ganzen Psychologie ohne Rücksicht auf deren besondere Ausgestaltung. Es ist ja nicht nötig, ja gar nicht möglich, etwa mit all den noch schwebenden Streitfragen innerhalb der Gehirnanatomie Fühlung zu nehmen; denn hier zu forschen, nur so nebenher, in einem Gebiete, dessen Beherrschung heute schon ein Gelehrtenleben allein ausfüllt, wäre die schlimmste Beleidigung der Gehirnanatomie selber, wäre sträflicher Dilettantismus, wäre in der Tat Allotria. Wir alle wären reichlich zufrieden, wenn die Anatomen, ehe sie über Psychologie sprechen und schreiben, sich die kleine Mühe nähmen, eine zusammenfassende Darstellung, einen kurzen Abriß dieser Wissenschaft von einem ihrer besten Vertreter, sei es von Wundt, Höffding, Jodl, Lipps, Münsterberg, Ebbinghaus — ich mische absichtlich die Vorkämpfer der gegensätzlichen Richtungen durcheinander — zu lesen. Und hier soll ja gar nicht einmal über Gehirnanatomie, sondern über ihre Abgrenzung gegen die Psychologie einiges erörtert werden. Also werden wir uns bescheiden, darauf aber auch keinesfalls verzichten dürfen, die gesicherten Ergebnisse kennen zu lernen, die uns heute die Anatomie des Nervensystems weist.

Deren Gesamtheit dann der psychologischen Erkenntnis kritisch gegenüberzustellen, wird die Aufgabe eines besonderen Kapitels sein. Trotzdem ist es nicht zu vermeiden, daß einer der am meisten strittigen Begriffe schon vorher sich einmischt: die Funktion. Es wird davon die Rede sein, daß eine bestimmte geistige Leistung die Funktion eines bestimmten Gehirnabschnittes sei. Gerade an dieses Wort hat sich ja lange Zeit der Kampf für und wider den Materialismus geklammert; von ihm ging auch jenes übelberüchtigte Gleichnis Karl Vogts aus. Es ist aber sehr leicht, diesen Begriff dem Boden der Diskussion zu entziehen und ihm einen völlig unantastbaren

Inhalt zu geben, der keine Meinung vorwegnimmt. Wir fassen das Wort Funktion im mathematischen Sinne. Danach ist eine Größe a die Funktion einer Grösse b (a = F b schreibt es der Mathematiker), wenn mit jeder Veränderung von b auch regelmäßig irgend eine Veränderung von a verbunden ist. Die exakte Naturwissenschaft hat diesen modernen Funktionsbegriff völlig an Stelle der alten Ursache und Wirkung gesetzt, weil jener den Vorzug hat, einer einfachen Beobachtung eine bequeme Form zu geben, ohne philosophischen Theorieen vorzugreifen. Wo also die Beobachtung vorliegt, daß eine psychische Leistung mit der Veränderung (Vergiftung, Erkrankung, Zerstörung, Entfernung) eines Hirnteiles irgendwelche Veränderung erfährt, dort werden wir jene Leistung die Funktion dieses Hirnteiles nennen. Ich bin mir bewußt, daß diese Bezeichnung nicht der Gepflogenheit der heutigen Gehirnforschung entspricht. Dennoch erblicke ich in ihrer allgemeinen Einbürgerung die einzige Möglichkeit, den heute schon bis ins Groteske sich verirrenden Streit zwischen Gehirnanatomie und Psychologie zu schlichten, und die dringend notwendige Verständigung zwischen zwei Wissenschaften anzubahnen, die wie selten eine andere Disziplin beide den Ruhmestitel beanspruchen dürfen, schier unbesiegbare Schwierigkeiten durch unermüdliche Ausdauer mit erstaunlichem Erfolge überwunden zu haben.

Kapitel 1.

Die Nervenzelle.

Im vierten Jahrzehnt des verflossenen Jahrhunderts wurde die Entdeckung gemacht, daß alle lebenden Wesen aus bestimmten Einheiten, den Zellen, aufgebaut sind. Den Namen gab man diesen Elementen nach der sie abschließenden Wandung, der Zellhaut, die man bei den Pflanzen allenthalben beobachtete. Als man später den feinen Aufbau des tierischen Körpers studierte, ergab sich, daß die Zellhaut im Tierreiche nur selten vorhanden war, daß die Hauptsache also wohl der Zellinhalt sein mußte. Doch wurde der Name Zelle beibehalten. Man versteht also jetzt darunter eine schleimige Masse, innerhalb deren meist ein festerer Kern bemerklich ist. Aus Zellen ist unser ganzer Körper aufgebaut. Zwischen ihnen liegt viel-

fach eine helle Zwischenschicht. die Intercellularsubstanz, oder ein faseriger Stoff, das Bindegewebe. Wir betrachten auch diese beiden Baumaterialien des Organismus nicht bloß als Abscheidungsprodukte der Zellen, sondern als umgewandelte Zellen, die unterm Einflusse bestimmter Reize immer wieder zu echten Zellen werden können. Für gewöhnlich dienen sie nur als Stützgewebe. Ihnen stehen die Zellen als funktionierendes Gewebe oder Parenchym gegenüber. Infolge einer durch Jahrtausende fortgesetzten Arbeitsteilung haben sich die einzelnen Zellgruppen für bestimmte Verrichtungen entwickelt, sind Organe geworden. Jedes Organ oder Organsystem besteht also aus einem eigengearteten Parenchym und aus Stützgewebe. Im Nervensystem heißt das Stützgewebe Glia, das Parenchym einfach Nervengewebe. Dessen Einheit bildet die Nervenzelle.

Die weitaus meisten Zellen unseres Körpers sind mikroskopisch klein. Auch die Nervenzelle können wir nur mit Vergrösserung wahrnehmen. Aber auch dann würden wir noch sehr wenig von ihr sehen. Um ihre einzelnen Teile zu studieren, müssen wir zu der Methode der Färbung greifen. Die Erkenntnis, daß innerhalb einer Zelle bestimmte Teile einen Farbstoff annehmen, andere durch ihn ungefärbt, und vielleicht mit einem andern Farbstoff färbbar bleiben, war einer der größten Fortschritte in der modernen Anatomie. Insbesondere die Erforschung des Nervensystems wäre ohne die Färbemethoden gar nicht möglich gewesen. Die bisher vollkommenste Methode zum Studium der Nervenzelle wurde von dem Heidelberger Irrenarzt Nissl entdeckt. Um ein Stück Nervengewebe nach ihr zu präparieren, härtet man es zunächst in 96 %igem Alkohol. Darauf werden ganz dünne Flachschnitte davon entnommen und in eine Mischung von Methylenblau (3, 75), Venetianischer Seife (1, 75) und destilliertem Wasser (100, 0) gebracht. Darin erhitzt man sie so lange, bis feine Seifenbläschen an der Oberfläche mit Geräusch platzen, wäscht sie hierauf in einer Mischung von Anilinöl (1, 0) und Alkohol (10, 0) ab, bringt einen Schnitt auf ein Glasplättchen, den sogenannten Objektträger, trocknet ihn vorsichtig mit Fließpapier ab und tropft Origanumöl darauf. Er wird dann durchsichtig; sobald dies eingetreten ist, trocknet man ihn abermals, tropft Benzin darauf und setzt etwas Benzinkolophonium hinzu. Zieht man dann den Objektträger durch eine Spiritusflamme, so brennt das Benzin ab, worauf man das Präparat mit einem Deckgläschen bedecken kann. Es ist damit fertig zur Untersuchung, und bietet, unters Mikroskop gebracht, nunmehr das für die Nervenzelle charakteristische Bild (Fig. 1).

Wir unterscheiden den in unserer Abbildung dargestellten Zellenleib von seinen nur angedeuteten Fortsätzen. Im Zellenleib finden wir eine große Zahl dunkler Flecken, die in verschiedener Weise geordnet sein können, wonach wir dann wieder einzelne

Nervenzelltypen aussondern können. Weil sie die blaue Farbe am intensivsten aufnehmen, sind sie chromatophile („farbenverwandte") Schollen, oder nach ihrem Entdecker Nissl-Körperchen genannt worden. Sie scheinen selbst wieder aus Anhäufungen einer sehr feinkörnigen Substanz zu bestehen, doch dürfen wir die Untersuchungen hierüber als noch nicht abgeschlossen betrachten. Zwischen den chromatophilen Schollen bleiben hellere Streifen übrig; sie werden ausgefüllt von der Grundsubstanz oder achromatischen (farblosen) Substanz der Nervenzelle. Über ihren Aufbau sind die Ansichten noch durchaus geteilt. Die einen Forscher glauben, sie sei aus feinsten parallelen oder netzförmigen Fasern zusammengesetzt, die dann ohne Unterbrechung in das Faserwerk der Nervenzellfortsätze übergehen sollen. Marinesco hat darum diese Grundsubstanz als Spongioplasma beschrieben, das er als ein Gerüst für die chromatophilen Schollen ansieht. Andere Gelehrte dagegen vermuten einen schaumigen, wabenähnlichen Aufbau der Grundsubstanz. Nach Held soll dieselbe ein maschiges Gewebe mit vielen kleinen Körnchen, den Neurosomen, bilden, die zwischen den chromatophilen Schollen in einzelnen Ketten sich hindurchwinden. Sowohl diese Neurosomenketten, als auch die Wände sehr lang gestreckter Maschen, der Längswaben, täuschen dann einen faserigen Bau vor. Dieser Streit ist vorerst noch nicht ausgetragen, zumal auf beiden Seiten Gehirnanatomen von höchster Autorität stehen. Die Beziehungen zwischen achromatischer Grundsubstanz und chromatophilen Schollen scheinen sich so zu gestalten, daß die Anordnung der chromatophilen Schollen von der der achromatischen Substanz — sei es nun vom Verlauf ihrer Fasern, ihrer Längswaben oder ihrer Neurosomenketten — in gewissem Grade abhängig ist; ja es werden chromatische Ausläufer beobachtet, die sich ganz allmählich in der achromatischen Substanz verlieren. Die Methoden, welche es ermöglichen, auch die achromatische Substanz zu färben, übergehen wir hier, da sie trotz ihrer Schwierigkeit noch keine eindeutigen Bilder zu liefern vermögen; es sei nur

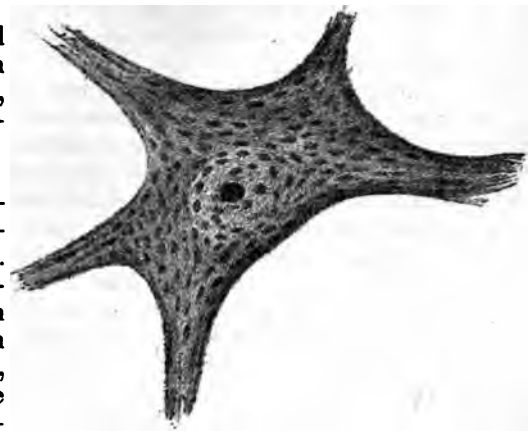


Fig. 1.
Nervenzelle,
nach Nissl.

erwähnt, daß sie auf einer Behandlung der Präparate entweder mit Chromosmium-Hämatoxylin oder mit Methylenblau-Erythrosin beruhen.

Einen dritten, wenn auch nicht regelmäßigen, aber doch häufigen Bestandteil des Nervenzellenleibes bildet neben chromatophilen Schollen und achromatischer Substanz ein feinkörniger, hellgelber, seltener dunkelrostbrauner Farbstoff, das Nervenzellenpigment. Es häuft sich zumeist in der Nähe eines Zellfortsatzes an. An den pigmentierten Stellen pflegen die chromatophilen Schollen zu fehlen. Es färbt sich mit Überosmiumsäure schwarz, falls es nicht vorher mit Alkohol oder Äther behandelt wurde; dann bleibt die Säure wirkungslos. Danach scheint es sich chemisch um eine fettartige Substanz zu handeln. Die Pigmentierung der Nervenzelle ist ein Ergebnis längerer Entwickelung. Das Pigment fehlt in der frühesten Kindheit und vermehrt sich stetig mit dem zunehmenden Alter des Körpers.

Inmitten des beschriebenen Zellenleibes liegt der Zellkern. Über seinen feineren Bau sind wir leider erst sehr dürftig unterrichtet. Vom Zellenleibe trennt ihn eine feine Haut, die Kernmembran. In seiner Mitte gewahren wir ein punktförmiges Gebilde, das Kernkörperchen. Über die Beschaffenheit der Kernsubstanz oder das Caryoplasma selber gehen die Meinungen noch weit auseinander; die einen beschreiben sie als maschenförmig gebaut, andere wollen in den Maschen grün färbbare Schollen gefunden haben, wieder andere bestreiten deren Vorkommen. Auch über das Vorkommen des Nucleins, des die meisten Kerne unserer Körperzellen aufbauenden Eiweißstoffes, haben sich die Forscher noch nicht zu einigen vermocht. Alle möglichen Ansichten darüber werden vertreten: daß es dem Nervenzellkerne überhaupt fehle, daß es frei im Caryoplasma vorhanden, daß es endlich im Kernkörperchen verdichtet sei.

Während uns die Methode Nissl's über den Bau der Nervenzelle unterrichtet, verdanken wir die entscheidende Aufklärung über die Zellfortsätze vornehmlich der von Golgi entdeckten und von Ramón y Cajal zuerst in weitestem Umfange angewandten Behandlung des Nervengewebes mit Silbersalzlösungen. Dadurch schwärzt sich nämlich die Zelle samt ihren Fortsätzen, und zwar ist es nur eine kleinere Anzahl von Nervenzellen, bei denen diese Methode Erfolg hat. Darin gerade liegt aber ihr Wert, weil wir nun in den Stand gesetzt sind, aus dem unübersehbaren Gewirr des Nervengewebes einzelne Zellen samt ihren Fortsätzen herauszuheben und zu studieren.

Jede Nervenzelle entsendet zweierlei Fortsätze. Einmal eine größere oder geringere Anzahl von kurzen, dicken Ausläufern, die an ihrem Ende sich baumartig verästeln: die Dendriten; dann aber einen dünnen Faden von zumeist längerem Verlaufe, der ebenfalls mit einer Aufsplitterung endet: den

Neurit oder Nervenfortsatz. Auf seinem Wege gibt er eine Anzahl von Seitenästchen ab, die sogenannten Kollateralen, die sich gleichfalls schließlich baumförmig verzweigen. Die Länge dieses Neuriten ist eine sehr wechselnde. Er kann dicht bei der Zelle, aus der er hervorging, enden, er kann aber auch mehrere Centimeter, Decimeter, ja er kann meterlang werden: wenn er nämlich das zentrale Nervensystem verläßt, um mit Muskeln oder Sinnesorganen in Verbindung zu treten. Auch die peripheren Nerven unseres Körpers sind somit weiter nichts als Neuriten, deren Ursprungszellen im Rückenmark oder im Gehirn liegen. Wie das Endbäumchen eines Nerven im Muskel oder im Sinnesorgan sich verhält, wird Aufgabe einer späteren Schilderung sein (Abschnitt II); bleibt der Neurit innerhalb des Zentralnervensystems, so legt seine Endaufsplitterung sich mit ihren Fäden um eine andere Nervenzelle oder berührt sich mit den Fäden von Dendriten anderer Zellen; niemals kommt es vor, daß der Neurit oder Dendrit einer Zelle direkt mit dem Neuriten oder mit Dendriten einer anderen verschmilzt. Jede Nervenzelle bildet vielmehr mit ihrem Neuriten und ihren Dendriten eine in sich abgeschlossene Einheit. Wir nennen diese Einheit das **Neuron.** Unser ganzes Nervensystem baut sich aus zahllosen Neuronen auf, die miteinander nur durch Berührung, durch Kontakt, in Verbindung stehen, ohne jemals ineinander überzugehen. Diese Anschauung, welche gegenwärtig allen unseren Betrachtungen über den Bau, die Verrichtungen und die Erkrankungen, über Anatomie, Physiologie und Pathologie des Nervensystems zugrunde liegt, ist die Neuronentheorie. Sie stellt die Schlußfolgerung aus den Ergebnissen der von Golgi entdeckten Färbemethode dar.

Suchen wir nun Aufschlüsse über den feineren Aufbau der Nervenzellenfortsätze zu gewinnen, so treffen wir auch hier auf den Streit zwischen den Vertretern einer faserigen — fibrillären — und denen einer wabigen Struktur, indem von beiden Seiten die Zellfortsätze als Ausläufer der achromatischen Substanz aufgefaßt werden. Vorherrschend ist heute wohl die Annahme, daß die Dendriten und der Neurit fibrillär gebaut, aus jenen feinsten Fasern oder Primitivfibrillen zusammengesetzt sind, die wir bei der Endaufsplitterung einzeln vor uns sehen. Zwischen ihnen liegen reihenweise sehr kleine Körnchen, eben die schon erwähnten Neurosomen. Soweit der Neurit sich aus diesen Primitivfibrillen aufbaut, heißt er Achsencylinder. Nach dem Austritt aus der Zelle umgibt er sich aber meistens bald mit einer aus Myelin bestehenden Hülle, der Markscheide. Das Myelin ist eine flüssige, helle, stark lichtbrechende Substanz, die ein Gemenge von chemischen Stoffen, vor allem Cerebrin und Lecithin, darstellt. Das Lecithin macht die Markscheide positiv einachsig doppeltbrechend. Wir verdanken hauptsächlich Weigert eine Anzahl von Methoden, um Markscheide und Achsencylinder

scharf voneinander zu unterscheiden. Wird nämlich das Nervengewebe nach vorangegangener Härtung in doppeltchromsaurem Kali und Alkohol mit essigsaurem Kupfer, Hämatoxylin und Borax-Ferricyankalium behandelt, so färbt sich alles übrige Gewebe gelb, während die Markscheiden blauschwarz erscheinen. Umgekehrt läßt die von Stroebe mitgeteilte Präparierung mit Anilinblau und Safranin den Achsencylinder tiefblau, die Markscheide rötlichgelb erscheinen, während die Kerne der Nervenzellen dunkelrot, das Zwischengewebe hellrot sich abheben. Sowie der Neurit sich mit einer Markscheide bekleidet hat, nennen wir ihn markhaltige oder weiße Nervenfaser (Fig. 2). Beim Verlassen des Zentralnervensystems legt sich um die weiße Nervenfaser noch eine zweite Hülle: die Schwann'sche Scheide oder das Neurilemm, ein zartes glattes Häutchen, welches leicht färbbare Kerne aufweist. In regelmäßigen Abständen erleidet nun die Markscheide am peripheren Nerven eine Unterbrechung, so daß hier das Neurilemm dem Achsencylinder unmittelbar aufliegt und die ganze Stelle an Umfang dünner erscheint, einen sogenannten Ranvier'schen Schnürring bildet. Ob hier auch der Achsencylinder selber irgendwie unterbrochen ist, konnte noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Aber auch zwischen je zwei Schnürringen findet sich noch eine Segmentierung der Markscheide. Sowohl der Achsencylinder als auch die Markscheide tragen nämlich noch einen Überzug, eine ganz feine, aus Neurokeratin bestehende Hornscheide. Beide Hornscheiden sind in bestimmten Abständen durch Brücken miteinander verbunden, welche die Markscheide durchsetzen und damit die Lantermann'schen Einkerbungen bilden. Die Hornscheide des Achsencylinders verbleibt diesem im Zentralnervensystem auch dort, wo er keine Markscheide besitzt. Völlig abweichend von dieser Beschreibung finden wir nun noch eine Gruppe von Nervenfasern, die dem sympathischen Nervensystem eigen sind. Hier fehlt die Markscheide, und der Achsencylinder wird unmittelbar von dem Neurilemm bekleidet. Wir nennen diese Neuriten graue Nervenfasern. Zu ihnen zählt auch die im Riechnerven auftretende Varietät, bei der mehrere Achsencylinder von einem Neurilemm umhüllt werden, die nach ihrem Entdecker benannten Remak-Fasern.

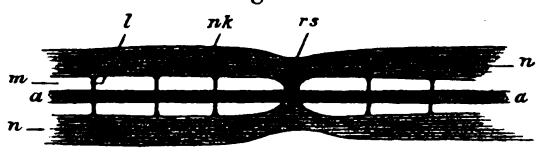


Fig. 2.
Schema einer weißen Nervenfaser.
a Achsenzylinder m Markscheide n Neurilemm nk Kerne im Neurilemm rs Ranvier'scher Schnürring l Lantermann'sche Einkerbung.

Kehren wir zu der Nervenzelle selber zurück, so finden wir zwar alles bisher Geschilderte — die achromatische Grund-

Fig. 3.

Nervenzellen, nach Golgi gefärbt.

3, a Typus I 3, b Typus II (Golgi-Zelle) 3, c Typus III (Cajal-Zelle).
n Neurit d Dendrit c Kollaterale g Gabelung

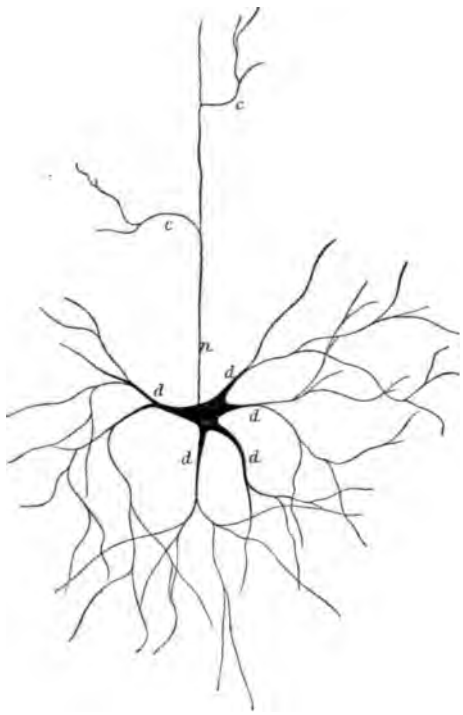


Fig. 3, a.

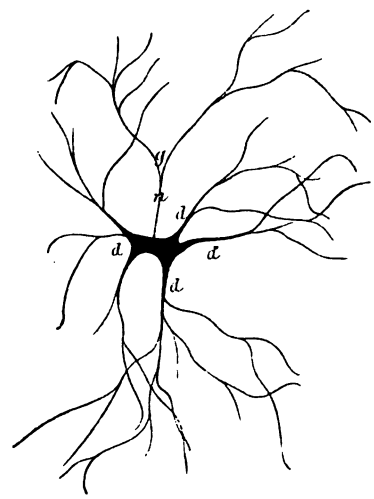


Fig. 3, b.

substanz, die chromatophilen Schollen, den Kern mit Kernmembran, Caryoplasma und Kernkörperchen, den Neurit und die Dendriten — ausnahmslos an jeder einzelnen solchen Zelle wieder. Trotzdem bietet es sich uns in so wechselnden Gestaltungen, daß mehrfach der Versuch gemacht worden ist, verschiedene Typen von Nervenzellen zu unterscheiden. Bei dieser Einteilung ist Nissl vom Bau der Zelle selbst, Golgi dagegen von der Zahl und Beschaffenheit der Zellfortsätze ausgegangen.

Golgi stellte zwei Formen auf. Als deren erste faßt er alle jene Nervenzellen zusammen, deren Neurit kurz nach dem Austritt aus der Zelle wenige Kollateralen abgibt, um sich dann sofort mit einer Markscheide zu umkleiden (Fig. 3, a). Davon

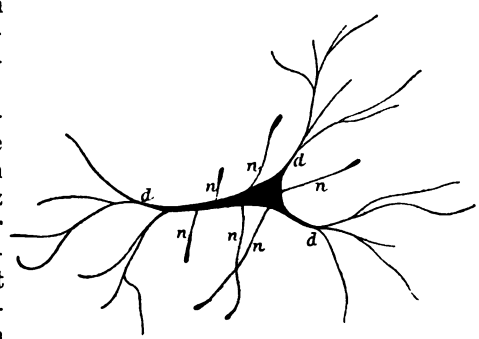


Fig. 3, c.

trennt er einen zweiten Typus, dessen Neurit sich in eine sehr reiche Verästelung aufsplittert (Fig. 3, b). Diese Zellen heißen heute wohl auch kurzweg „Golgi-Zellen“. Dazu hat dann Ramón y Cajal noch eine dritte Art hinzugefügt, indem er Nervenzellen beschrieb, die mehrere Neuriten entsenden — Neuriten aber, die sämtlich nach kurzem Verlaufe in einer knopfartigen Anschwellung enden. (Fig. 3, c). Die Mehrzahl der Gehirnanatomen steht jedoch diesen Cajal-Zellen noch sehr zweifelnd gegenüber. Endlich will man Zellen gesehen haben, deren Neurit sich gabelförmig teilt, um dann jeden der so entstandenen Zweige durch Umhüllung mit einer Markscheide zu einer weißen Nervenfaser werden zu lassen. Sie stellen offenbar ein Zwischenglied zwischen dem Typus I und II von Golgi dar.

Nissl unterscheidet zunächst alle Nervenzellen, bei denen der Zellenleib groß ist, als somatochrome Gruppe von allen anderen, bei denen er im Verhältnis zum Zellkern sehr klein ist, und die er — je nach den Größenabstufungen des Kerns — wieder in karyochrome — kleinkernige — und cytochrome — großkernige — einteilt. Die somatochromen Zellen, die an Zahl im Nervensystem vorherrschen, zerfallen dann wieder je nach der Anordnung ihrer chromatophilen Schollen in streifenförmig, netzförmig und körnerförmig gebaute Untertypen; schließlich gibt es noch eine Anzahl von Formen, die sich in keiner dieser Gruppen unterbringen lassen.

Dem gegenüber hat Marinesco eine Gruppierung nach der Beschaffenheit der achromatischen Grundsubstanz versucht. Der erste Typus enthält große Zellen mit großmaschiger Grundsubstanz und großen chromatophilen Schollen. Im zweiten Typus finden wir kleine Zellen mit kleinmaschiger Grundsubstanz, deren Bälkchen viele kantige Anschwellungen — „points nodaux“ — aufweisen, und kleinen chromatophilen Schollen. Im dritten Typus endlich haben wir als Grundsubstanz Fasern vor uns, die so dicht beieinander liegen, daß sie sich zu einem förmlichen Filz verflechten.

Da die Frage, wie eigentlich die Grundsubstanz gebaut sei, noch der Entscheidung harrt, so entbehrt die Einteilung Marinescos vorerst der greifbaren Bedeutung. Wieweit die miteinander rivalisierenden Systeme von Golgi und Nissl von wissenschaftlicher Tragweite sind, wird an einer späteren Stelle seine Erörterung finden, wo wir imstande sind, uns von physiologischen Gesichtspunkten leiten zu lassen. Hier sollen uns nur noch die beiden Zelltypen einen Augenblick beschäftigen, deren Kenntnis für den Aufbau des Zentralnervensystems am wichtigsten ist, und die wir — nach ihren Leistungen — kurzweg als motorische oder Bewegungszelle und als sensible oder Empfindungszelle bezeichnen wollen.

Die motorische Zelle ist durch eine netzartige oder parallelstreifige Anordnung ihrer chromatophilen Schollen charak-

terisiert. Diese erstrecken sich in die Dendriten hinein, während der Neurit von ihnen völlig frei ist. Der Zellkern ist in seinem Umfang der Größe der Zelle ungefähr proportional. Er enthält ein oder auch zwei kleinere Kernkörperchen.

Die am besten von Lenhossék studierten sensiblen oder auch Spinalganglienzellen — nach ihrem Vorkommen an gewissen Stellen des Nervensystems so genannt — sind meist kugelförmig, zum Teil von ungeheurer Größe, die bis zu $^1/_{10}$ mm im Durchmesser steigen kann, und eng umschlossen von einer aus Bindegewebe bestehenden Kapsel. Die Dendriten fehlen völlig; der Neurit entspringt von der Zelle mit einer kegelartigen Anschwellung von anscheinend faseriger Struktur und teilt sich bald nachher in zwei Äste, deren jeder sich mit einer Markscheide umgibt. Wir haben hier also ein Beispiel für die Mischgattung, die zwischen dem Typus I und II von Golgi steht. Die chromatophilen Schollen sind sehr klein, so daß die Zelle feingekörnt aussieht; nur zerstreut finden sich einige von größerem Umfange, am Rande der Zelle aber herrschen sie vor und bilden eine Kette, den Randschollenkranz der Spinalganglienzelle. Der Kern ist auch hier hinsichtlich seiner Größe der Zelle proportional, enthält stets nur ein Kernkörperchen und zeigt ein aus feinen Fäden gesponnenes Caryoplasma. Über die Grundsubstanz und die im Kern enthaltenen Stoffe bestehen hier natürlich die für alle Nervenzellen geltenden Streitfragen in gleicher Unentschiedenheit.

Wir sehen also den allgemeinsten Typus der Nervenzelle auch in diesen besonderen Gestaltungen immer wiederkehren; die Erkennung jenes Typus selber aber ward uns nur möglich unter Anwendung bestimmter, kunstreich erdachter Methoden, die die einzelnen Bestandteile der Zelle durch Färbung deutlich machen. Da drängt sich gerade dem Unbefangenen leicht die Frage auf: entspricht denn diese gefärbte Nervenzelle überhaupt der Wirklichkeit? Oder können all die Einzelheiten, die wir wahrnehmen, nicht Kunstprodukte, chemische Niederschläge etwa, sein? Für den Zellkern können wir diesen Zweifel zurückweisen; ist er doch ein Kennzeichen jeder lebenden Zelle, mit Ausnahme der roten Blutzellen, und zwar in demselben Charakter, den wir für die Nervenzelle beschrieben haben. Auch die Zellfortsätze bestehen ganz sicher, denn die allerverschiedensten Methoden vermögen sie uns immer wieder sichtbar zu machen. So bleiben denn die chromatophilen Schollen übrig, die wir eben nur mit der von Nissl angegebenen Färbung — und einigen ihr nahe verwandten — darzustellen vermögen. Existieren sie schon in der lebenden Nervenzelle? Diese Frage hat eine verschiedene Beantwortung gefunden. Marinesco und Lenhossék haben sie bejaht. Dagegen hat Held unter eingehender Begründung sie für Kunstprodukte erklärt, die allerdings ganz bestimmten, in der lebenden Zelle gelösten Stoffen entsprechen

sollen. Nach dem Tode fallen sie, meint Held, durch den Eintritt der sauren Reaktionen im Organismus — das Leben ist an die alkalischen gebunden — aus; das Gleiche aber erreichen wir mit Hilfe gewisser chemischer Mittel, mit denen wir unsere Schnitte vor der Färbung zum Zwecke der Fixierung behandeln.

Um der hochwichtigen Frage eine Wendung zu geben, die der Nervenzellenforschung jede Beunruhigung über die Zuverlässigkeit ihrer Ergebnisse ersparte, hat hierauf Nissl selber den Begriff des Nervenzellenäquivalents eingeführt. Wenn ein Organismus in einer bestimmten Weise stirbt, sein Nervengewebe mit bestimmten Chemikalien behandelt wird, und sich dann ein bestimmtes, stets gleiches Bild unterm Mikroskop ergibt, so müssen wir annehmen, daß den Einzelheiten dieses toten Bildes während des Lebens ebenfalls ganz bestimmte Einzelheiten entsprochen haben, mögen wir uns nun darunter bestimmte Lösungen, feste Substanzen oder sonstwelche physikalischen und chemischen Zustände denken. Die wissenschaftliche Frage ist ja nicht die, wie die lebende Nervenzelle aussieht, sondern woraus und in welcher Verteilung der Substanzen sie aufgebaut ist; das lehrt uns aber gerade die chemisch behandelte Zelle, denn ihre Farben dienen uns nicht bloß zur deutlichen Erkennung der Einzelheiten, sondern sie sagen uns zugleich: an dieser Stelle reagiert der Zellinhalt auf die angewandten Stoffe durch Blaufärbung, daneben aber nicht. Die gefärbte Nervenzelle lehrt uns also den Chemismus der lebenden Zelle, d. h. die Verteilung der in ihr vorkommenden Substanzen kennen; und darum dürfen wir sie mit vollem Recht als das Äquivalent der lebenden Nervenzelle auffassen. Wir werden später erkennen, daß diese Lösung der Frage mehr ist als ein guter Ausweg aus einem scheinbaren Dilemma; daß sie, richtig verstanden, nichts Geringeres bedeutet als ein Programm für die Ziele der modernen Anatomie des Nervensystems.

Kapitel 2.

Einbettung und äußere Gestaltung des Nervensystems.

Wie man in den ersten Anfängen des Lehmbaues Bast und Grashalme verwendete, um einen besseren Zusammenhalt der einzelnen Klumpen zu erzielen, so bedient sich auch die Natur zur Stützung der Gewebe meistens faseriger Zwischensubstanzen, von denen früher schon die Rede war. Im Nervensystem bedürfte es offenbar dessen nicht. Denn da die Elemente des Nervengewebes, die Nervenzellen, selber eine reiche Zahl von Ausläufern entsenden, so würde deren Flechtwerk hinreichen, um eine bedeutende Festigkeit und Widerstandskraft zu verbürgen. Trotzdem mischt sich in das Nervengewebe hinein noch ein Stützsubstanz von ganz besonderer Art: die Neuroglia oder kurzweg Glia genannt.

Erfahrungen am kranken Nervensystem haben im wesentlichen die Glia als ein von der Nervensubstanz verschiedenes Gewebe erkennen lassen. Was sie aber nun darstelle, ist bis heute noch nicht ganz sicher, und seit wenigen Jahren erst ist die Forschung dieser Frage mit einigem Erfolg nähergetreten. Besondere Schwierigkeiten verursachte die Beobachtung, daß in dem Faserwerk der Glia auch Zellen vorhanden seien, von denen die Gliafasern ihren Ausgang zu nehmen schienen. Sie sind wahrnehmbar mit Hilfe einer Methode, die sehr verwickelt und nur für die menschliche Glia erfolgreich ist. Weigert hat sie angegeben und auf Grund ihrer die Gliazellen als Kerne mit einer sehr dünnen Hülle von Protoplasma beschrieben, die mit den Gliafasern nicht im Zusammenhang stehen. Auf der anderen Seite wurde der Ursprung der Gliafasern aus den Zellen behauptet, wieder andere Forscher fügten dem noch die Beobachtung freier Zellkerne hinzu. Je nach dem Aussehen sonderte man Gliakerne, kurzstrahlige und langstrahlige Gliazellen, Spinnenzellen u. a. mehr. Nissl ist für die Meinung eingetreten, daß die Fasern durch Ablösung von der Zelle entständen und eine Zeitlang ihr angelagert blieben. Jedenfalls begegnet die Deutung des mikroskopisch Sichtbaren gerade hier ganz außergewöhnlichen Schwierigkeiten, und wir sind von einer abschließenden Anschauung über den Bau der Glia noch recht weit entfernt.

Das periphere Nervensystem wird durch die Nervenfasern gebildet. Dazu finden wir an einzelnen Stellen, vor allem im

Herzmuskel, noch Haufen von Nervenzellen, gewissermaßen Nester, die wir periphere Ganglien nennen. Der weitaus größte Teil des peripheren Systems besteht aus solchen Fasern, die sowohl mit einer Markscheide wie mit einem Neurilemma bekleidet sind. Zu ganzen Bündeln vereinigt, ergeben sie den peripheren Nerven, der je nach seiner Verrichtung als motorischer oder Bewegungsnerv, sensibler oder Empfindungsnerv, endlich als motorisch-sensibler oder gemischter Nerv bezeichnet wird. Die größeren Nervenstämme sind sämtlich gemischte Nerven, abgesehen natürlich von den Sinnesnerven. Die gemischten Stämme teilen sich dann, vielfach unter Bildung von Geflechten, deren bedeutendste das Armgeflecht (Plexus brachialis) und das Hüftgeflecht (Pl. lumbosacralis) sind, und verzweigen sich fortgesetzt an die einzelnen Muskeln und an die Haut. Wie sie hier endigen, wird bei einer späteren Gelegenheit zu schildern sein. Von den Sinnesnerven führt der Riechnerv nackte Neuriten, dem Seh- und Hörnerven sind neurilemmafreie, aber markhaltige Fasern beigemischt. Die grauen Fasern, die Neuriten ohne Markscheide, aber mit Neurilemma, bauen den sympathischen Nerven auf, dem sich jedoch auch gewöhnliche periphere Fasern zumischen. Im Verlaufe dieses Nerven finden sich auch zahlreiche periphere Ganglien und Geflechtbildungen.

Die nervösen Zentralorgane bestehen dem gegenüber aus kompakten Massen vielfach sich durchflechtender Fasern, aus den sie entsendenden Nervenzellen mit ihren Dendriten und aus der Neuroglia. Wir unterscheiden drei Abschnitte: das Rückenmark, das Kleinhirn, das Gehirn, oder mit den lateinischen Bezeichnungen Medulla spinalis, Cerebellum, Cerebrum. Je nachdem wir dann den Ursprung eines nervösen Gebildes oder einer Erscheinung in einem dieser Abschnitte suchen, nennen wir ihn spinal, cerebellar oder cerebral. Wo die Nervenzellen und marklosen Fasern vorherrschen, finden wir die graue Nervensubstanz; die markhaltigen Neuriten bilden die weiße. Die graue Substanz ist vielfach in Form von Hörnern, Säulen, Kernen oder als Rinde geordnet; die weiße Substanz dagegen bildet Bahnen, Stränge, Strahlungen, Bündel, Schleifen, Arme, Stiele. Die Glia gehört wesentlich der grauen Substanz an. Im Hinblick auf ihre Verrichtung erscheinen die grauen Teile als Zentren, die weißen als Leitungsbahnen.

Das zentrale Nervensystem hat bei seiner hohen Bedeutung und seiner geringen Widerstandsfähigkeit eine besonders sorgfältige Lagerung im Körper erfahren. Durch starke Knochenmassen ist es nach außen gedeckt, das Rückenmark durch die Wirbel, das Gehirn noch vollständiger durch die Schädelkapsel. Außerdem wird es von zwei häutigen Säcken umschlossen, deren äußerer eine festfaserige Struktur zeigt, und darum Meninx fibrosa, auch Dura mater, harte Haut oder Duralsack heißt.

während der innere weich, zart und blutgefäßreich ist, und als Meninx vasculosa, auch als Pia mater, weiche Haut, bezeichnet wird. Eine oberflächliche, netzartige Schicht dieser weichen Haut hat man als Meninx arachnoïdea, Spinnwebenhaut, unterschieden; zwischen ihr und der harten Haut liegt der Subduralraum, die Maschen des Pia-Gewebes aber stellen den fälschlich so genannten Subarachnoïdealraum dar, der mit den Hirnhöhlen in offener Verbindung steht. Die harte Haut umkleidet als wirklicher Sack das ganze Zentralsystem, ja sie kann mit den knöchernen Hüllen verwachsen, während die weiche Haut allen plastischen Tiefungen und Wölbungen folgt, der Oberfläche des Gehirns, Kleinhirns und Rückenmarks dicht sich anschmiegt und von da die zur Ernährung der Nervensubstanz nötigen Blutgefäße hineinsendet. Im Subarachnoïdealraume und in den Hirnventrikeln befindet sich ein Quantum von Flüssigkeit, die reich an Kochsalz, aber arm an Eiweißstoffen ist, der Liquor cerebrospinalis. Das Blut, welches das Gehirn durchströmt hat, sammelt sich zum Teil in großen Hohlräumen der Schädelkapsel, den Blutleitern oder Sinus. Wichtig ist das Verhalten der Blutgefäße im Gehirn selber. Wir unterscheiden ja alle zuführenden Gefäße im Körper, die vom Herzen zu den Organen ziehen, als Arterien von den rückführenden, den Venen. In den Arterien wird das Blut wellenartig fortgeworfen, es pulsiert, in den Venen strömt es pulslos. Zwischen Arterien und Venen breitet sich das ungeheuer reichverzweigte Netz der allerkleinsten Blutgefäße, der Kapillaren, aus, die aus den kleinen Arterien hervor- und in die kleinen Venen übergehen. Viele Arterien im Körper sind nun durch Zwischenschaltungen, Kollateralgefäße, miteinander verbunden, so daß die Verstopfung der einen den Körperteil noch nicht von der Blutversorgung abschneidet, sondern ein Kollateralkreislauf sich entwickelt. Die Arterien im Gehirn ermangeln dieser praktischen Schutzvorrichtung, sie sind Endarterien, d. h. jede einzelne geht durch Kapillaren in eine Vene über. Verstopft sie sich, so ist der entsprechende Hirnabschnitt außer Ernährung gesetzt. Diesen für die Gehirnerkrankungen sehr wichtigen Unterschied zwischen Kollateralversorgung und Endarterie veranschaulicht unsere Abbildung (Fig. 4) in schematischer Weise.

Der verhältnismäßig einfachste Teil des zentralen Nervensystems ist das Rückenmark (Medulla spinalis). Es liegt in dem Kanal, den die Wirbellöcher bilden, als ein vom Halsteile bis zum Kreuzteile die Wirbelsäule durchziehender Stamm von annähernd elliptischem Querschnitt und weicher, markähnlicher Beschaffenheit. Zwischen je zwei Wirbeln steht es mit dem peripheren Nervensystem durch die Wurzelfasern in Verbindung. Es zeigt am Hals und an den Lenden je eine starke Anschwellung, die dem Abgange der Nerven für die oberen und

Fig. 4.

Arterie mit Kollateralkreislauf. Endarterie.

unteren Extremitäten entspricht, und ist durchbohrt von einem sehr feinen Kanal, dem Zentralkanal. An der Vorderseite schneidet die vordere Längsfurche bis nahe an den Zentralkanal ein; die ihr gegenüber liegende hintere Längsfurche ist weniger ausgeprägt. Zu beiden Seiten der Längsfurchen treten die Wurzelfasern ins Rückenmark ein. Der periphere Nervenstamm splittert sich nämlich, sowie er der Wirbelsäule sich nähert, zu Fasern auf, die zum Teil nach der vorderen, zum Teil nach der hinteren Seite des Rückenmarks ziehen. Die letzteren bilden vor ihrer Auffaserung einen Knoten, das Spinalganglion, an das die vorderen Wurzelfasern sich nur im Vorbeigehen anlegen. Die untersten Wurzelfasern steigen sehr steil abwärts, während die oberen mehr wagerecht liegen, und geben deshalb ein quastenartiges Ausschen, bilden den „Pferdeschweif". Die Rückenmarkssäule spitzt sich hier zu, und endet in einem dünnen Endfaden (Filum terminale). Die Einteilung des Rückenmarks richtet sich nach der der Wirbelsäule. Den 7 Halswirbeln entspricht das Hals- oder Cervikalmark, den 12 Brustwirbeln das Brust- oder Dorsalmark, den obersten 2 Lendenwirbeln das Lenden- oder Lumbalmark, mit dem ihm folgenden Endfaden. Indem zwischen je zwei Wirbeln rechts und links die Wurzelfasern eintreten, zerfällt das Rückenmark in Segmente, die von einem Wurzelfaserpaar zum nächsten reichen. Die Rückenmarkshäute, die unmittelbaren Fortsetzungen der Hirnhäute, umkleiden die ganze Säule, dringen durch die vordere und hintere Längsspalte hinein und setzen sich auch auf die Wurzelfasern noch fort.

Am oberen Ende des 1. Halswirbels tritt das Rückenmark aus dem Wirbelkanal durch das Hinterhauptloch in die Schädelhöhle ein und geht durch das verlängerte Mark (Medulla oblongata) ins Gehirn über. Die hintere Längsfurche bricht zum Zentralkanal durch; damit erscheint sie nunmehr als sich einsenkende Grube, die sich nach oben hin vertieft und verbreitert. die Rautengrube. Die vordere Längsfurche verwischt sich auf

½ cm hin durch herüber und hinüber tretende Faserbündel, die Pyramidenkreuzung. In der Fortsetzung der Linie, in der die vorderen Wurzeln eintreten, finden sich jetzt die Wurzelfasern eines Gehirnnerven, des Nervus hypoglossus; ebenso in der Verlängerung der hinteren Wurzelfaserlinie die Wurzeln der Nerv. vagus, accessorius und glossopharyngeus; deren Bedeutung wird später erörtert werden.

Über das verlängerte Mark legen sich vorn und hinten, jetzt schon besser oben und unten genannt, zwei mächtige Gebilde hinweg: das Kleinhirn (Cerebellum), und die Brücke (Pons). Das Kleinhirn ist ein eigenartig gefurchtes, gerieftes Organ, aus einem Mittelteil, dem Wurm, und den beiden seitlich ihm angeschlossenen, mehrfach gelappten Hemisphären bestehend. Es entsendet Verbindungsarme nach vorn, die vorderen Kleinhirnschenkel, nach unten zur Brücke, die mittleren Klein-

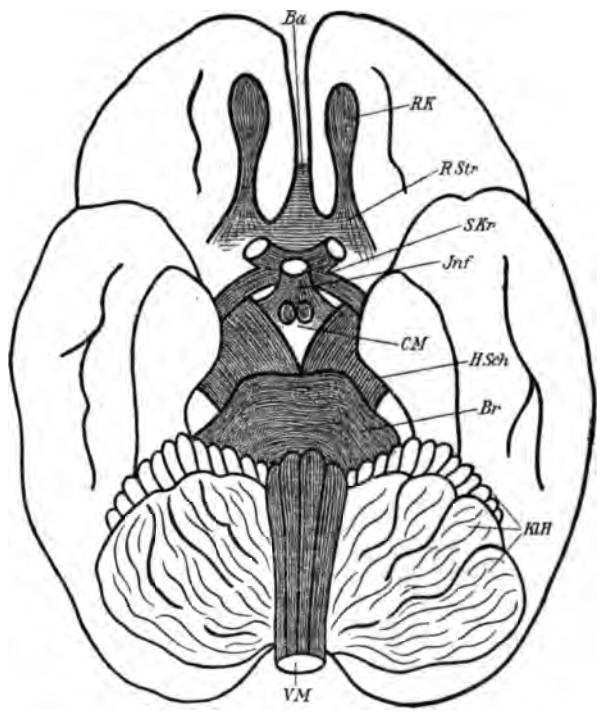


Fig. 5.

Basis des Gehirns.

VM verlängertes Mark KlH Kleinhirn Br Brücke HSch Hirnschenkel CM Mammillarkörper Inf Infundibulum SKr Sehnervenkreuzung RStr Riechstrahlung RK Riechkolben Ba Balken

Hirnmantel und Kleinhirn weiß, alles übrige dunkel.

hirnschenkel, endlich rückwärts zum verlängerten Mark, die hinteren Kleinhirnschenkel. Die Brücke stellt einen Faserwulst dar, der beiderseits aus den Kleinhirnhemisphären entspringt und sich unten um das verlängerte Mark herumschlingt, so daß dieses sozusagen in einer Umarmung zwischen Kleinhirn und Brücke sich befindet. Abwärts von der Brücke erblickt man sofort die Pyramidenkreuzung, nach dem Gehirn zu aber fallen zwei auseinandergehende, dicke Stiele, die Hirnschenkel (Pedunculi cerebri) ins Auge. Sie gehören bereits dem Gehirnstamm an. Dessen Basis, die untere Seite, bietet weiter nach vorn noch folgende Einzelheiten (Fig. 5). Zwischen den auseinander weichenden Hirnschenkeln liegen zwei kugelige Knötchen, die warzchenförmigen Körper (Corpora mammillaria). Vor ihnen findet sich ein Anhängsel, die Hypophyse, an einem trichterartigen Gebilde, dem Infundibulum, befestigt. Das Feld, das die Hirnschenkel einschließen, heißt die hintere durchbrochene Substanz (Substantia perforata posterior). Vor dem Infundibulum treten in bogenartigem Schwunge zwei Stiele, die Sehnervenzüge (Tractus optici), zusammen und bilden die Sehnervenkreuzung (Chiasma nervorum opticorum). Die Sehnervenzüge werden seitlich der Hirnschenkel überdeckt von je einem mächtigen Wulste, dem Sehhügel (Thalamus opticus). Vor dem Chiasma beginnt die vordere durchbrochene Substanz (Subst. perfor. anterior), beiderseits von ihr schwellen zwei Stiele, die Riechnervenzüge (Tractus olfactorii) zum Riechkolben (Bulbus olfactorius) an. Hier endet der vordere Teil des Gehirns. Von oben betrachtet, fallen am Gehirnstamm vor allem die mächtigen Massen der Schhügel ins Auge (Fig. 6). Zwischen ihnen und dem Kleinhirn wölben sich die Vierhügel (Corpora quadrigemina) empor; vor ihnen liegt die Zirbeldrüse (Glandula pinealis), die der Philosoph Descartes seltsamerweise für den

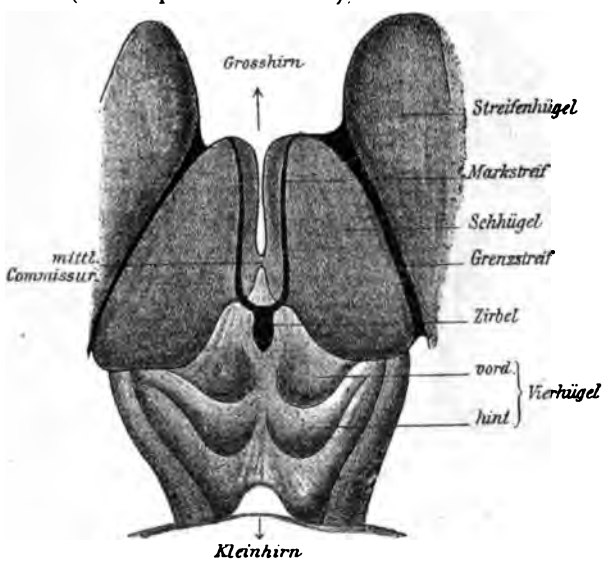


Fig. 6.

Hirnstamm, von oben gesehen.

(Kleinhirn und Hirnmantel sind weggeschält.)

Sitz der Seele hielt. Von dem vorderen Ende der Sehhügel zieht in tiefem Bogen ein Streif nach rückwärts vor der Zirbel hinweg, der Markstreif, zwischen den Sehhügeln spannt sich eine Brücke, die mittlere Kommissur, aus; Seh- und Streifenhügel trennt der Grenzstreif. Dieser ganze Hirnstamm wird nun umgeben von dem mit ihm mannigfach verbundenen Hirnmantel. Um aber dieses schwierigste Gebilde der ganzen menschlichen Anatomie schildern zu können, bedarf es eines Rückblicks auf die Entwickelung, die das Gehirn in der embryonalen Lebenszeit, im Mutterleibe, durchmacht.

Am Embryo sondern sich kurz nach seiner Befruchtung mehrere Zellenlagen, deren oberflächlichste wir das äußere Keimblatt oder den Ektoblast nennen. In ihm treten zwei parallele, durch Zellvermehrung entstehende Leisten auf, die Medullarplatten, die einander entgegenwachsen, bis sie die zwischen ihnen befindliche Medullarrinne zum Medullarrohr schließen. Nach außen hin haben sich von den Medullarleisten abermals zwei dünnere Leisten abgeschieden, die Ganglienleisten, in denen wir die Anlage der späteren Spinalganglien erblicken. Auch eine Anzahl zerstreuter Zellgruppen lösen sich los, geraten mit zunehmendem Wachstum immer weiter vom Medullarrohre ab und bilden die Keime des sympathischen Nervensystems. Im Medullarrohre aber machen sich zwei quere Einschnürungen bemerklich, die das ganze Rohr nunmehr in drei blasenartige, miteinander in offener Verbindung stehende Gebilde zerlegen: das Vorderhirn-, Mittelhirn- und Hinterhirnbläschen. Um nun auf dem verhältnismäßig engen Raume sich ausgiebiger entwickeln zu können, biegt sich der vordere Abschnitt des Rohres in mehrfacher Weise, so daß schließlich anstatt der drei jetzt fünf deutlich unterscheidbare Abschnitte sich markieren: das Großhirn, das Zwischenhirn, das Mittelhirn, das Hinterhirn, das Nachhirn. Das Nachhirn wird im weiteren Wachstum zum verlängerten Mark, dem sich nach rückwärts das übrige Medullarrohr als Rückenmark anschließt. Aus dem Dache des Hinterhirns schnürt sich das Kleinhirn ab, aus dem Boden entwickelt sich die Brücke; die Höhle wird zur Rautengrube. Ebenso bildet sich das Dach des Mittelhirns zu den Vierhügeln um, sein Boden entwickelt sich zu den Hirnstielen, die Seitenteile stellen später Verbindungsfasern der Vierhügel nach rückwärts dar; die Höhle verengert sich durch diese Dickenzunahme der Mittelhirnwände zu einem feinen Kanal, dem Aquaeductus Sylvii. Das Zwischenhirn bleibt oben dünn, wächst aber seitlich und basalwärts zu den mächtigen Sehhügeln aus, während seine Höhle, der dritte Ventrikel, nach abwärts einen Trichter bildet, den die Hypophyse abschließt. In allen diesen Umbildungen des Hirnstamms ist also die ehemalige, einfachere Anlage noch deutlich erkennbar, wenn man sich nur immer erinnert, daß die Wände der

Hirnbläschen in ungleicher Weise wachsen und damit das primitive Bild naturgemäß verzerren.

Nur das Großhirn, das vorderste der fünf Hirnbläschen, geht seine eigenen Wege. An ihm treten die Seitenteile in ein so gewaltiges Wachstum ein, daß sie nach kurzem wie Halbkugeln — Hemisphären — erscheinen, die dem Hirnstamme angesetzt sind. Sie bedecken nach und nach den ganzen Stamm als Hirnmantel. Er entsendet bogenförmige Fortsätze, welche über das Zwischenhirn hinweggreifen und Columnae fornicis — Gewölbssäulen — heißen; unten und vorn verschmelzen die gegenüberliegenden Wände der zwei Hemisphären zu dem Septum pellucidum. Oben aber werden beide Mantelhälften durch mächtige Faserzüge verbunden, die später als Balken oder Commissura maxima den vordersten Teil des Hirnstamms bedecken. Auch die Höhlen erleben verschiedene Umgestaltungen und werden zu den zwei Seitenventrikeln, denen sich weitere Einhöhlungen in Gestalt der Hohlhörner oder Recessus zugesellen. Die Oberfläche der Hemisphären unterliegt schließlich einer reichen Furchung, so daß sie aus gewölbten Windungen zusammengesetzt erscheint. Dadurch, daß die beiden Großhirnseiten gewissermaßen wurstartig zuerst nach rückwärts sich verdickten, um mit ihrem letzten Wulst wieder an die vorderen Abschnitte sich anzulegen, entstand eine tief einschneidende Furche, die von vorn unten nach hinten oben zieht, die Fossa Sylvii.

Dieses hier nur in großen Zügen geschilderte Auswachsen der primitiven Hirnanlage, vor allem des Großhirns, führt noch zu einer Reihe kleinerer Einzelbildungen, die den Überblick bedeutend erschweren und der Deutung des Gehirnbaues oft erhebliche Schwierigkeiten bereitet haben. Die ältere Anatomie liebte eine bilderreiche und symbolisierende Namengebung, und so ist denn das Gehirn förmlich der Tummelplatz von „blühenden“ Bezeichnungen geworden, die der Phantasie jener Taufväter alle Ehre machen. Die modernen Bestrebungen, die für die gesamte Anatomie eine streng wissenschaftliche Namenwahl anzubahnen suchten, haben bei dem Dunkel, das den feineren Bau und die Verrichtungen der einzelnen Hirnteile immer noch umgibt, gerade hier vielfach an den alten Namen festgehalten, weil eben andere, bedeutungsreichere schwer zu finden waren, und wir müssen die durchgreifende Umgestaltung der Gehirnterminologie wohl oder übel einer späteren, besser unterrichteten Zeit überlassen. Indem wir also alle Kleinigkeiten übergehen, versuchen wir nunmehr mit Hilfe jener überlebten Namengebung, die freilich dem Unkundigen durch ihre Anschaulichkeit meist leichter sich einprägt, als eine begrifflich-wissenschaftliche, uns das fertige Ganze des ausgewachsenen Gehirns in seinen Zusammenhängen klarzulegen. Wir denken uns dabei das Gehirn

mit seiner flachen Basis auf eine Unterlage gestellt und betrachten es von oben und von den Seiten her.

Die beiden Hemisphären legen sich über dem Hirnstamm aneinander. Die von hinten nach vorn genau die Mitte einhaltende Linie, in der dies geschieht, stellt die große Längsspalte dar, die jederzeit durch Auseinanderzerren der Hemisphären leicht bemerklich wird. Dabei erblicken wir in der Tiefe das breite weiße Band des Balkens, das vorn sich nach der Basis hin umschlägt. Nunmehr setzen wir ein Messer zwischen den Hemisphären genau auf die Mitte des Balkens auf und führen einen Schnitt durchs Gehirn, das damit in eine rechte und eine linke Hälfte geteilt wird. Diese beiden Hälften sind in allen Teilen symmetrisch. Wir besichtigen die äußere, gewölbte und gefurchte Oberfläche (Fig. 7).

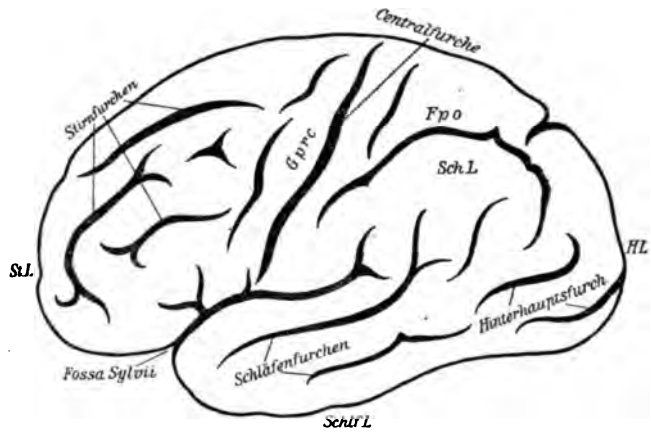


Fig. 7.

Linke Außenfläche des Großhirns.

StL Stirnlappen SchlfL Schläfenlappen HL Hinterhauptslappen
SchL Scheitellappen Gprc vordere Zentralwindung
Fpo Scheitel-Hinterhaupts-Furche.

Wir gewahren da, vorn an der Basis anhebend einen breiten tiefen Spalt, die Fossa Sylvii. Sie zieht zunächst ein Stück wagerecht, entsendet gleich am Anfange zwei spitzwinklig zu einander gestellte Querfurchen und endet in einer ähnlichen Verzweigung, leicht nach oben umbiegend. Der ganze Wulst basalwärts von der Fossa Sylvii ist der Schläfenlappen (Lobus temporalis). Er zerfällt durch mehrere parallele Furchen in drei Schläfenwindungen. Die regelmäßigste jener Furchen ist die oberste, die unter der Fossa Sylvii herzieht, und am Ende ein Stück über diese hinausreicht. Unmittelbar über der Fossa Sylvii, in deren erstem Drittel, erstreckt sich eine tiefe, schräg nach oben und hinten laufende Furche, die Zen-

tralfurche (Sulcus centralis). Hinter ihr läuft eine weitere parallel mit ihr, biegt aber dann stumpf um und steigt nach hinten und abwärts: die Interparietalfurche (S. interparietalis). Zwischen ihrem aufsteigenden Aste und der Zentralfurche liegt die hintere Zentralwindung, über und unter ihrem absteigenden Aste aber die beiden Scheitelwindungen, und den am meisten rückwärts belegenen Teil der Hemisphäre nehmen die von minder regelmäßigen Furchen zerschnittenen Hinterhauptswindungen ein. Vor der Zentralfurche liegt die hochwichtige vordere Zentralwindung; sie wird nach vorn begrenzt durch die Anfangszüge zweier parallel vorwärts und abwärts ziehenden Furchen, der die drei Stirnwindungen trennenden Stirnfurchen. Wir haben also an der äußeren Hemisphärenoberfläche vier Lappen (Lobi) zu unterscheiden — Stirn-, Scheitel-, Schläfen-, Hinterhauptslappen —, deren jeder durch Furchen (Sulci) in Windungen (Gyri) geteilt ist; dazu kommen noch in der Mitte die beiden Zentralwindungen, geschieden durch die Zentralfurche.

So hoffnungslos verworren dem Unkundigen das Durcheinander der Gehirnfurchen beim ersten Anblick erscheint, so finden sich doch, trotz sehr vieler persönlicher Unterschiede, an allen menschlichen Gehirnen die eben genannten Hauptfurchen mit ihren Windungen wieder. Sie sind auf beiden Hemisphären nicht gerade genau, aber doch im wesentlichen symmetrisch gelegen.

Einfacher gestaltet sich der Anblick der inneren, vom Messer getroffenen Fläche (Fig. 8). Als Kern gewissermaßen tritt uns hier

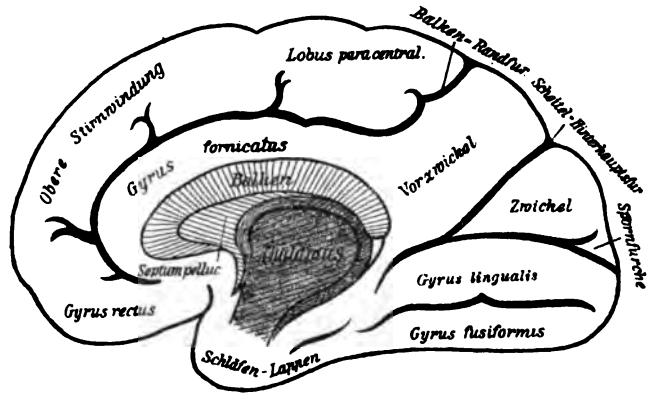


Fig. 8.

Längsschnitt durch die Mitte des Gehirns.

zuunterst der Sehhügel entgegen. Um ihn herum schlingt sich ein schmaler Sichelbogen, das Gewölbe, unten in der Fimbria endend. Oben und vorn erhebt sich dann das Septum pellu-

cidum, und wie ein Turban bedeckt diese Gebilde der mitten durchschnittene Balken. Ihm parallel schneidet nun in die Hemisphäre eine Furche ein, die hinten plötzlich nach oben umbiegt und endet: die Balken-Randfurche (Sulcus callosomarginalis). Im Hinterhauptslappen bildet sich durch zwei vom Rande her sich eingrabende und sich schließlich nahe dem hinteren Balkenende vereinigende Furchen, die Fissura parietooccipitalis (Scheitel-Hinterhauptsfurche,) und Fiss. calcarina (Sporenfurche), ein Dreieck, der Zwickel (Cuneus). Zwischen der Scheitel-Hinterhauptsfurche und dem umbiegenden Ast der Balken-Randfurche liegt ein Viereck, der Vorzwickel (Praecuneus). Unterhalb der Sporenfurche hat man, an einige minder auffällige Einschnitte sich haltend, noch den Gyrus lingualis und fusiformis, am Stirnhirn den Gyrus rectus unterschieden. Ihre Lage veranschaulicht die Abbildung besser als die Beschreibung. Zwischen Balken-Randfurche und Balken liegt der Gyrus fornicatus, jenseits der Balken-Randfurche, an deren aufsteigenden Endast sich anlehnend, der Lobus paracentralis.

Bei dem eigentümlichen Wachstum, welches der Hirnmantel infolge des kleinen Raumes, der ihm zu Gebote steht, durchmacht, hat sich ein Teil nach innen gelagert, so daß er ohne weiteres nicht sichtbar wird. Heben wir aber dasjenige Stück der Hemisphäre, welches über dem Anfangsteil der Fossa Sylvii, oben begrenzt von Ästen der ersten Stirn- und der Zentralwindung, sich erstreckt, ab — was leicht gelingt —, so finden wir darunter ein gelapptes Gebilde, die Insel (Insula). Sie stellt weiter nichts als den Boden einer Einstülpung dar, deren Ränder sich aneinandergelegt haben. Da der obere Rand leicht zurückdrängbar bleibt, so ist er wohl auch als Klappdeckel (Operculum) bezeichnet worden.

Um nun in die Höhlenanordnung des Gehirns einen Einblick zu tun, schneiden wir ein ganzes Hirn wagerecht etwa in der Höhe des Balkens durch und nehmen die obere Hälfte fort. Wir sehen dann seitlich vom Balken jederseits den Fornix nach rückwärts ziehen. Am Boden der Haupthöhle der Seitenventrikel liegt der Streifenkörper und der Sehhügel; tragen wir dessen hinteres Stück noch ab, so finden wir darunter eine wulstige, bogenförmig nach vorn ziehende Masse, das Ammonshorn, scheinbar als Endigung des Fornix. Von den Seitenventrikeln buchten sich Fortsetzungen nach drei Seiten in die Hemisphären hinein: der Recessus frontalis, temporalis und occipitalis, auch Vorderhorn, Unterhorn und Hinterhorn genannt. Ins Vorderhorn ragt noch der Streifenhügel hinein; an der inneren Wand des Hinterhorns zeigt sich ein kleiner Vorsprung, der Vogelsporn (Calcar avis). In der Entwickelungszeit des Gehirns senkte sich die Gefäßhirnhaut (Meninx vasculosa) in die Seitenventrikel ein und bildet hier später die Adergeflechte (Plexus chorioïdei), die mit ähnlichen Gebilden des dritten Ventrikels

verbunden sind oder vielmehr deren unmittelbare Fortsetzung darstellen. Mit dem Zusammenwachsen des Septum pellucidum wurden die Seitenventrikel zu selbständigen Höhlen, die mit dem dritten Ventrikel nur durch eine kleine Spalte, das Monroe'sche Loch (Foramen Monroi) noch im Verkehr stehen.

Die äußere Gestaltung des Zentralnervensystems, wie wir sie in groben Zügen hier umrissen haben, kann nicht allein aus dessen Einbettung in den Wirbelsäulenkanal und die Schädelhöhle verstanden werden. Im Gegenteil lehrt die Forschung, daß gerade das Gehirn im Leben des Embryos und noch des Kindes zum guten Teile die Formung des knöchernen Schädels bedingt, der, wie wir alle wissen, während der ersten Lebensjahre außerordentlich bildungsfähig erscheint. Allerdings müssen wir ergänzend annehmen, daß die Gestalt der Schutzorgane, wie des zentralen Nervensystems im Laufe der tierischen Entwickelung aus einer gegenseitigen Anpassung hervorgegangen ist. Diese Anpassung ist weit davon entfernt, eine mustergiltige zu sein. Es läßt sich nicht leugnen, daß die Gefäßversorgung im Gehirn derjenigen aller andern Körperteile an Zweckmäßigkeit bei weitem nachsteht, so daß sehr geringfügige Schädlichkeiten dort schon die Leistungsfähigkeit der allerwichtigsten Abschnitte beeinträchtigen. Was aber die besondere Anordnung der einzelnen Gehirnteile angeht, so müssen wir sie auffassen als einen Ausdruck der Beziehungen, die zwischen Nervenzellhaufen — Zentren — und ihren Neuriten — Bahnen — sich herausgebildet haben. Die Gestalt des Gehirns ist nicht wie eine Fassade, die ebensogut anders sein könnte, ohne daß das Innere des Gebäudes davon berührt würde, sondern, um bei dem Bilde zu bleiben, das Gehirn erweist sich viel eher als ein gotischer Bau, dessen Außenseite vollkommen durch den innern Bauplan, durch das konstruktive Grundprinzip bestimmt wird. Nicht in der äußeren Beschreibung, die nur die wichtigsten Stützpunkte für die weitere Verständigung liefern soll, sondern in der Entwirrung der Faserzüge und Zellnester, die sich hier kombinieren, zusammenlagern, durchwachsen, verschlingen, gruppieren, liegt die Aufgabe der modernen Anatomie des Zentralnervensystems.

Kapitel 3.

Der Bau des Rückenmarks, des Hirnstamms und des Kleinhirns.

Indem die Anhäufungen von Nervenzellen als graue Massen gegenüber den weißen Strängen der Leitungsbahnen erscheinen, vermag die Verteilung von weißer und grauer Substanz im Zentralnervensystem uns den oberflächlichsten Einblick in dessen Aufbau zu gewähren. Schneiden wir das Rückenmark an irgend einer Stelle quer durch, so ergibt jene Verteilung sich als eine typische, indem die graue Substanz immer um den Zentralkanal in Gestalt eines Schmetterlings angeordnet ist, während die übrigbleibende Peripherie des Querschnitts von weißer Substanz eingenommen wird (Fig. 9). Die beiden den vorderen Längsspalt umgreifenden Flügel sind mehr kurz und breit massig gebaut und heißen Vorderhörner; die vordere graue Kommissur verbindet sie, indem sie vor dem Zentralkanal hinwegzieht. Die hinteren Flügel sind eher schlank und reichen bis an den Rand des Querschnitts heran; sie heißen Hinterhörner und werden durch die hintere graue Kommissur verknüpft. Im Brustmark findet sich zwischen Hinter- und Vorderhorn noch ein kleiner Vorsprung grauer Substanz, das Seitenhorn. Überhaupt zeigt die graue Substanz in den verschiedenen Teilen des Rückenmarks eine wechselnde Gestaltung, die sich freilich immer innerhalb der geschilderten Formen bewegt. Der peripherste Teil des Hinterhorns enthält die graue Substanz weniger dicht, aufgelockert, von weißen Zügen durchsetzt; ein ähnliches Bild gibt die zwischen Seitenhorn und Hinterhorn gelegene Stelle, die

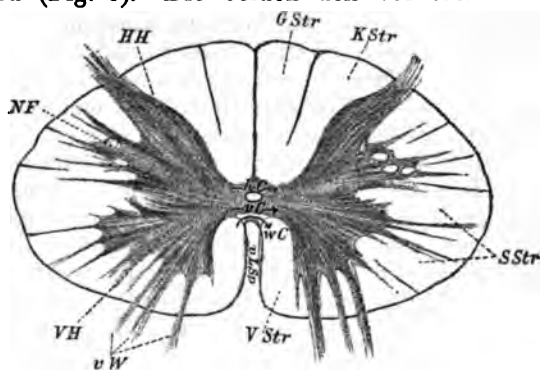


Fig. 9.
Querschnitt durch das Rückenmark.
vLSp vorderer Längsspalt vW vordere Wurzeln VH Vorderhorn HH Hinterhorn NF Netzfeld VStr Vorderstrang SStr Seitenstrang KStr Keilstrang GStr Goll'scher Strang vC vordere Kommissur hC hintere Kommissur wC weiße Kommissur

als Netzfeld Formatio reticularis) benannt worden ist. Im übrigen umhüllt die weiße Substanz die graue wie ein Mantel. Hinten stehen ihre rechte und linke Seite in keiner Verbindung miteinander: vorn dagegen bemerken wir eine schmale, zwischen der Tiefe des vorderen Längsspaltes und der grauen Kommissur belegene Brücke, die weiße Kommissur.

Die weiße Substanz wird durch den Eintritt der Wurzelfasern in mehrere Abschnitte zerlegt, die im ganzen Rückenmark als Stränge weißer Fasern uns begegnen. Zwischen der Eintrittsstelle der vorderen Wurzeln und dem vorderen Längsspalt liegt jederseits der Vorderstrang, zwischen jener und dem Hinterhorn der Seitenstrang. Die beiden Hinterhörner endlich schließen die Hinterstränge ein. Die Bahnen, die in diesen Strängen verlaufen, sowie ihre Beziehungen zur grauen Substanz werden uns am leichtesten verständlich, wenn wir eine Empfindungen leitende Faser von der Haut ab verfolgen. In den Spinalganglien liegen Nervenzellen, die dem früher beschriebenen Typus entsprechen: ihr Neurit teilt sich gabelförmig, der eine Ast reicht bis zur Haut, es ist der empfindungsleitende — sensible — Nerv; der andere Ast tritt ins Rückenmark ein, er hilft die hinteren Wurzeln herstellen. Diese Eintrittsstelle heißt Randzone. Hier gabelt sich die Faser abermals in zwei Äste. Der eine von ihnen steigt senkrecht nach oben, gibt zahlreiche Kollateralen ab und endet erst im verlängerten Mark; der andere steigt senkrecht abwärts, entsendet gleichfalls Kollateralen und biegt nach verschieden langem Verlaufe in das Hinterhorn derselben Seite ein, um mit einer Aufsplitterung zu enden. Die Kollateralen treten entweder sofort ins Hinterhorn, oder sie gehen durch die hintere graue Kommissur auf die andere Seite, um hier im Hinterhorn sich aufzusplittern. Je nachdem eine sensible Faser nur Kollateralen der ersten oder nur solche der zweiten Art oder aber gemischte führt, heißt sie tautomér, heteromér oder hekateromér (gleichseitig, andersseitig, doppeltseitig); doch scheint diese Einteilung keinen besonderen Wert zu besitzen. Indem die neueintretenden hinteren Wurzelfasern, von unten nach oben gerechnet, den früheren sich stetig beiderseits anlegen, werden die von den Beinen her stammenden, die Hinterstränge des Lendenmarks bildenden mehr und mehr vom Hinterhorn abgedrängt. Sie sind im Brustmark schon deutlich von den neueren zu unterscheiden und werden als Goll'sche Stränge besonders benannt; die zwischen ihnen und dem Hinterhorn belegenen heißen Burdach'sche oder Keilstränge. Einzelne der Kollateralen treten auch ins Vorderhorn und umspinnen hier die Vorderhornzellen: wegen ihrer Verrichtung heißen sie Reflexkollateralen. Sie vermitteln den Zusammenhang zwischen dem sensiblen und dem der Bewegung dienenden — motorischen — System im Rückenmark.

Die motorischen Bahnen (Fig. 10) kommen vom Gehirn herab, kreuzen sich zum Teil im verlängerten Mark und verlaufen in den Vorder- und Seitensträngen abwärts, bis sie in den verschiedenen Segmenten zum Vorderhorn umbiegen, in dieses eintreten und hier eine Vorderhornzelle umspinnen. Der Neurit der Vorderhornzelle tritt dann wieder aus dem Vorderhorn heraus, quer zwischen Vorder- und Seitenstrang hindurch und vereinigt sich mit mehreren anderen zu den vorderen Wurzeln. Die vordere Wurzel zieht am Spinalganglion vorbei, diesem sich anschmiegend, und tritt mit den von der Haut zum Spinalganglion ziehenden sensiblen Neuriten zu einem Nervenstamme, dem gemischten Nerven, zusammen. Ihre eigenen Anteile verlaufen in diesem zum Muskel. Auch die Vorder- und Seitenstrangfasern geben Kollateralen ab, aber anscheinend nur sehr wenige; sie treten ins Vorderhorn ein. Die Vorder- und Seitenstränge werden allerdings mit den eben beschriebenen Leitungen nicht erschöpft. Es bleiben beträchtliche Teile von ihnen übrig, in denen der Faserverlauf noch wenig erforscht worden ist; ihre Neuriten verlieren sich zum Teil im verlängerten Mark. Sie werden als Vorderstrang-Grundbündel und Seitenstrangreste bezeichnet. Die anderen, mit der Leitung der Bewegungsantriebe betrauten Bahnen aber ordnen sich in drei Hauptstränge ein: die vor den Hinterhörnern am Rande halbmondförmig sich hinziehende Kleinhirnseitenstrangbahn (Kh-Sb.), die mächtige, ihr benachbarte Pyramidenseitenstrangbahn (Py-Sb.), endlich die beiderseits den vorderen Längsspalt flankierende Pyramidenvorderstrangbahn (Py-Vb.). Die beiden Pyramidenbahnen kommen von der Großhirnrinde, und zwar aus der Zentralwindung; die an der Pyramidenkreuzung sich beteiligenden Fasern setzen die Py-Sb. zusammen, die anderen bleiben zunächst auf derselben Seite und gehen erst nach ihrem Umbiegen durch die weiße Kommissur auf die andere, um in deren Vorderhorn zu enden, sie bilden die Py-Vb. Die Py-Sb. führt also Fasern von

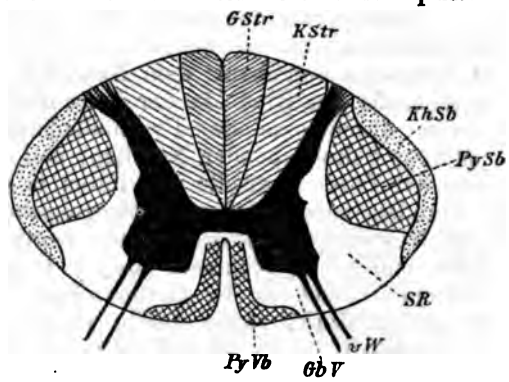


Fig. 10.

Schema der Rückenmarksbahnen (im Querschnitt).

GStr Goll'scher Strang KStr Keilstrang KhSb Kleinhirnseitenstrangbahn PySb Pyramidenseitenstrangbahn SR Seitenstrangreste vW vordere Wurzelfasern GbV Grundbündel der Vorderstränge PyVb Pyramidenvorderstrangbahn

Nervenzellen aus der entgegengesetzten Gehirnhälfte, die Py-Vb. dagegen solche aus der gleichseitigen; indem aber auch sie in der weißen Kommissur endlich sich noch kreuzen, führt jedes Vorderhorn nur solche Endaufsplitterungen, die zu Fasern der anderseitigen Gehirnhälfte gehören. Die Anordnung der Pyramidenbahnen bedingt also die Thatsache, daß unsere ganze rechtsseitige Körpermuskulatur von den Nervenzellen der linken Gehirnrinde aus „innerviert" wird und umgekehrt. Die Rolle der Kh-Sb., ihr Ursprung und ihre Endigung sind noch nicht völlig aufgeklärt.

Wenden wir den Begriff des Neurons auf die geschilderten Verhältnisse an, so finden wir die motorischen Bahnen aus 2 Neuronen aufgebaut: dem Neuron I, bestehend aus der Pyramidenzelle der Rinde in der Zentralwindung des Großhirns und ihrem durch eine der Pyramidenbahnen zum Vorderhorn der anderen Seite ziehenden Neuriten; und dem Neuron II, bestehend aus der Vorderhornzelle und ihrem in der vorderen Wurzel austretenden, zum peripheren Bewegungsnerven werdenden Fortsatz. Das Neuron I der sensiblen Bahn beginnt mit der Spinalganglienzelle und reicht einerseits bis zur Haut, andererseits durch die hintere Wurzel in die Hinterstränge und hinauf bis zum verlängerten Mark, sowie durch seinen absteigenden Ast und die Kollateralen in die verschiedensten Rückenmarkssegmente; es ist also wesentlich komplizierter, als die motorischen Neurone, eine Tatsache, die wir festzuhalten haben, weil sie grundlegend für das Verständnis der Rückenmarkserkrankungen (Abschn. III) geworden ist. Vom Ende des sensiblen Neurons I bis zur Gehirnrinde, wo die Empfindung entsteht, zieht wahrscheinlich nicht ein Neuron II, sondern es schieben sich hier eine ganze Anzahl von Neuronen ein, deren Verlauf noch dunkel, deren Endigung in der Rinde noch völlig unbekannt ist. Die verwickelte Struktur, die aus der Mannigfaltigkeit in der Verzweigung des sensiblen Neurons I folgert, kompliziert sich aber noch wesentlich durch das Dazwischentreten der Strangzellenneurone. Unter Strangzellen verstehen wir im Gegensatz zu den Vorderhornzellen alle jene Nervenzellen, deren Neuriten innerhalb des Rückenmarks bleiben und nicht, wie die Neuriten der Vorderhornzellen, nach außen treten. Sie liegen zum weitaus größten Teil in der Gegend, wo das Vorderhorn ins Hinterhorn übergeht, im Hinterhorn selber und im Netzfelde. Ihre Fasern verlaufen meistens in den Seiten- und Vordersträngen, seltener im Keilstrang, wohl niemals im Goll'schen. Auch im Vorderhorn sind Strangzellen zu finden; ihre Neuriten scheinen zum Teil nach dem Vorderstrang der anderen Seite zu ziehen. Endlich reihen sich hieran noch die Binnenzellenneurone. Ihre Nervenzellen liegen in den Hinterhörnern, und ihre Neuriten nehmen insofern eine Sonderstellung ein, als sie innerhalb der grauen Substanz bleiben, den Strängen sich nicht zumischen. Wir dürfen wohl annehmen, daß

den Strangzellen-, wie den Binnenzellenneuronen die Aufgabe zufällt, die verschiedenen Niveaux des Rückenmarks untereinander zu verknüpfen, und daß sie damit zu den langen Bahnen, die vom Rückenmark zum Gehirn oder zur Peripherie führen, eine Ergänzung bilden, über deren Bedeutung uns physiologische Betrachtungen (Abschn. II) aufklären werden.

Während der Hals- und Lendenanschwellung des Rückenmarks nur eine Zunahme vornehmlich der Vorderhornzellen an Zahl und Größe entspricht, so finden die äußeren Umgestaltungen, die beim Übergang zum verlängerten Mark deutlich werden, in tiefgreifenden Änderungen der Struktur, Verlagerungen so ziemlich sämtlicher Leitungen ihren Ausdruck (Fig. 11). Die Pyramidenseitenstrangfasern treten nach vorn zur Pyramidenkreuzung; infolgedessen schwellen die Vorderstränge beträchtlich an und gewinnen eben ihre pyramidenförmige Gestalt. In den Seitensträngen tritt an die Stelle der Pyramidenfasern eine eigenartig geschlängelte Anhäufung grauer Substanz, dem Umrisse eines Eichenblattes ähnelnd: die Olive. Ähnliche Einlagerungen erleiden auch die Hinterstränge, die durch die Eröffnung des Zentralkanals zur Rautengrube an die Seite gedrängt werden: hier tritt der Kern des Goll'schen und der Kern des Keilstranges auf. Diese Kerne fließen mit der grauen Substanz zusammen, so daß diese nunmehr drei Hörner zeigt und im ganzen das Bild einer zackigen Gasflamme bietet. Das Vorderhorn erscheint außerordentlich reduziert, so gut wie verschwunden. Gleichzeitig entspringen zahlreiche Faserbündel aus den Hinterstrangkernen und ziehen durch die graue Substanz nahe der Rautengrube auf die andere Seite: es sind die inneren Bogenfasern, die somit im Querschnitt zwischen den Pyramiden und der Rautengrube eine mächtige Kreuzung bilden, die Schleifenkreuzung. Durch sie werden auch die sensiblen, von der einen Körperhälfte herkommenden Bahnen, nach der entgegengesetzten Gehirnhälfte hinübergeleitet. Indem sie nach und nach alle Hinterstrangfasern aufnimmt, verschwindet die weiße Substanz der Hinterstränge ganz. Ihr Platz wird eingenommen von den Faserzügen, welche das Kleinhirn mit dem

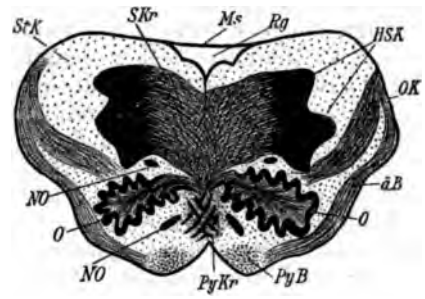


Fig. 11.

Querschnitt durch das verlängerte Mark (schematisch).

PyKr Pyramidenkreuzung PyB Pyramidenbahn O Olive NO Nebenolive äB äußere Bogenfasern OK Olivenkleinhirnbahn HSK Hinterstrangkerne Rg Rautengrube Ms Marksegel (Dach der Rautengrube) SKr Schleifenkreuzung StK strickförmige Körper

verlängerten Mark verbinden, und deren Grundmasse in der Kleinhirnseitenstrangbahn gegeben ist: den strickförmigen Körpern (Corpora restiformia). Zwischen den Hinterstrangkernen, also unmittelbar am Boden der Rautengrube, treten jetzt die Kerne einer Anzahl von Hirnnerven auf. Hinterhorn und Seitenhorn verlieren ihren Zusammenhang mit der grauen Substanz und bilden selbständige graue Felder, aus denen ebenfalls Hirnnerven ihre Fasern beziehen.

Die strickförmigen Körper empfangen aber noch von drei Seiten her erheblichen Zuwachs. Aus dem Rest der Hinterstränge treten Fasern, am Rande hinziehend, zu ihnen, und von der entgegengesetzten Richtung erhalten sie Bündel, die, ebenfalls am Rande verlaufend, aus der Schleifenkreuzung stammen: diese werden als vordere äußere, jene anderen als hintere äußere Bogenfasern bezeichnet. Dazu gesellen sich noch Züge von der Olive der anderen Seite, die Kleinhirn-Olivenbahn. Die Olive selber nimmt, je höher wir nach oben steigen, an Größe wieder ab, und entpuppt sich so als ein ellipsoider Hohlkörper, dessen Wandung von vielfach gefalteter grauer Substanz gebildet ist und auf den Querschnitten eben jenes eichenblattähnliche Bild ergibt. Die offene Stelle, an der die graue Substanz vor den einstrahlenden Fasern auseinanderweicht, heißt der Hilus der Olive; er ist der Schleifenkreuzung zugewendet. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß die Olive sehr reich von Glia ist. Zwei kleinere, der Olive entsprechend gebaute Kerne liegen vor ihr und seitlich nach außen von ihr; sie werden die innere und die hintere Nebenolive genannt.

Fassen wir die Veränderungen, welche das verlängerte Mark im wesentlichen vom Rückenmark unterscheiden, noch einmal kurz zusammen. Das Vorderhorn schwindet; an neuen grauen Massen treten vorn die Olive mit den Nebenoliven, hinten die beiden Hinterstrangkerne und die Kerne der Hirnnerven am Boden des zur Rautengrube sich öffnenden Zentralkanals auf. Die Pyramidenbahnen vereinigen sich in den Pyramiden; die Hinterstränge und Hinterstrangkerne entsenden die inneren Bogenfasern zu der zwischen den Pyramiden und dem Boden der Rautengrube gelegenen Schleifenkreuzung. Allmählich schwinden damit die Hinterstränge ganz. Die Kleinhirnseitenstrangbahn verbindet sich mit den vorderen äußern Bogenfasern — aus der Schleifenkreuzung — und den hinteren — aus dem Rest der Hinterstränge, — sowie mit Fasern aus der Olive, zu den strickförmigen Körpern, die zum Kleinhirn ziehen. Ihnen lagert sich ganz zuletzt, unter der Brücke schon, die direkte Kleinhirnbahn an, deren Herkunft unbekannt ist. Äußerlich markieren sich diese Wandlungen im Anschwellen der Vorderstränge zu den Pyramiden, der Seitenstränge zu den Oliven, der Hinterstränge zu den Keulen (Clavae). Das Dach der Rautengrube

ist sehr dünn und wird als vorderes und als hinteres Marksegel bezeichnet (Velum medullare anterius und posterius); zwischen beiden nämlich lagert sich das Kleinhirn über das ganze verlängerte Mark hinweg, während von unten her die Brückenfasern sich durch die Pyramiden hindurchflechten. Diesen umgreifenden Gebilden wenden wir nunmehr unser Interesse zu.

Das Kleinhirn besteht aus einer weißen Fasermasse, dem Marklager, das von einer grauen Rinde überkleidet ist und von grauen Einlagerungen durchsetzt wird. Infolge der Riefung und Lappung entsteht beim Durchschneiden in der Mitte des Wurmes das Bild eines weißen, grau überzogenen Pflanzenblattes, das von alters her als Lebensbaum (Arbor vitae) bezeichnet wird. Die größte graue Einsprengung stellt der gezahnte Körper (Corpus dentatum) dar. Sein Querschnitt ähnelt dem der Olive; die graue, vielfach gefaltete Umrißleiste umschließt eine Markmasse von rötlicher Färbung, deren Fasern wahrscheinlich den vorderen Kleinhirnstielen entstammen. Die übrigen, kleineren grauen Kerne werden nach ihrer Gestalt als Propf, Kugelkern und Dachkern unterschieden. Die Fasern des Marklagers gehen in die drei Paare von Kleinhirnstielen über, verlaufen also zum Mittelhirn, zur Brücke hinab und zum verlängerten Mark. Am stärksten sind die Züge, die zur Brücke gehen oder, besser gesagt, deren weißes Lager großenteils bilden; die strickförmigen Körper zum verlängerten Mark scheinen besonders mit dem Wurm in enger Beziehung zu stehen.

Die Kleinhirnrinde läßt bei mikroskopischer Untersuchung drei Schichten erkennen (Fig. 12). Die dem Marklager benachbarte, innerste ist die Körnerschicht, die aus Nervenzellen des Typus II nach Golgi, den Golgi-Zellen, mit ihrem reich verästelten Neuriten gebildet wird. Auf sie folgt nach außen die Schicht der Purkinje-Zellen, die an Dendriten außergewöhnlich reich ist und ihre Nervenfortsätze zum größten Teil in die Brücke hinabsendet. Sie wird endlich bedeckt von der Molekularschicht, deren Grundmasse, aus Endaufsplitterungen und Dendriten zusammengesetzt, die von Kölliker entdeckten Korbzellen enthält. Die Dendriten je einer Korbzelle steigen in die Purkinje-Schicht hinab und umspinnen hier eine ganze Anzahl von Purkinje-Zellen mit ihren Endbäumchen.

Fig. 12.
Kleinhirnrinde.
1 Molekularschicht 2 Purkinje-Zellen 3 Körnerschicht

Das antipodische Organ des Kleinhirns, das die Säule des verlängerten Markes von unten her umgreift, die Brücke, kann nur im Zusammenhang mit dem Hirnschenkel verstanden werden,

da sie mit ihm in regem Faseraustausch steht. Wir nennen den mächtigen basalen Teil des Hirnschenkels den Fuß, den kleineren obern die Haube. Die Brücke selber besteht nun wesentlich aus weißen Fasermassen, in denen graue Kerne, das Brückengrau, eingeschlossen liegen. Die vom Kleinhirn herabsteigenden Brückenfasern durchflechten sich mit der Faserung des Hirnschenkelfußes und münden in das Brückengrau der nämlichen oder der andern Seite ein. Der Verlauf ist dabei derart, daß ein Teil der mittleren Kleinhirnstielfasern von Zellen des Brückengraus ausgeht und im Kleinhirn sich aufsplittert, ein zweiter Teil umgekehrt aus Kleinhirnzellen entspringt und in der Brücke endet. In diese Brücken-Kleinhirnbahn geht auch von vorn her ein Teil der Fasern aus dem Hirnschenkelfuß über. Gleichzeitig treten Faserzüge aus dem Brückengrau hervor, gesellen sich den Pyramiden zu und bilden mit ihnen zusammen den Hirnschenkelfuß. Die Rautengrube verengert sich und ist im Hirnschenkel als enger Kanal — Aquaeductus Sylvii — sichtbar; zwischen Fuß und Haube aber legt sich ein trennender Bogen grauer Substanz, die Substantia nigra. Können wir also den Hirnschenkelfuß — alles was unterhalb der Subst. nigra liegt — als Fortsetzung der Pyramiden des verlängerten Markes, verstärkt durch Brückenfasern, ansehen, so fragt sich nun, woraus die Hirnschenkelhaube, die mitten vom Aquaeductus Sylvii durchbohrt wird, sich zusammensetzt. Ihr Aufbau gestaltet sich wesentlich verwickelter, als der des Fußes.

Ihren äußersten und untersten Anteil bildet die Fortsetzung der Schleifenfasern des verlängerten Markes. Zu beiden Seiten des Aquädukts ziehen Fasern aus dem Kerne des V. Hirnnerven, „absteigende Trigeminus-Wurzel“ genannt. Unmittelbar am Boden des Aquädukts, also innenwärts von diesen eben genannten Zügen, liegt eine Anhäufung grauer Substanz, die mit bloßem Auge sichtbar ist und einen dunklen Fleck am Übergange der Rautengrube in den Aquädukt bildet, den Locus caeruleus. Jederseits der Mittellinie gruppiert sich ein weiterer Faserzug, das hintere Längsbündel. Darunter bildet den an den Fuß grenzenden Rest der Haube das Netzfeld oder die retikuläre Substanz. Dies ist ungefähr das Querschnittsbild in den gröbsten Zügen. Es muß aber zum besseren Verständnis noch mancher Einzelheiten gedacht werden.

Die Schleife, welche gewissermaßen eine Rinne für den übrigen Teil der Haube bildet, zerfällt jederseits in einen seitlichen und einen mittleren Abschnitt. Jener, die untere Schleife genannt, stammt aus den grauen Kernen der Empfindungsnerven im verlängerten Mark, enthält also Fasern des Hörnerven, des Geschmacksnerven und des V. Hirnnerven (N. trigeminus). Ihre Züge geraten weiterhin mehr und mehr nach außen und schließlich unter die Vierhügel. Die obere Schleife, die ihr innen anliegt, führt dagegen die Neuriten aus

den Zellen der Hinterstrangkerne des verlängerten Markes. Sie endet später im Sehhügel.

Das Netzfeld trat bereits im verlängerten Mark auf. Es lag dort zwischen Olive, Hinterstrangkernen, Schleife und Kleinhirnseitenstrangbahn. Es bestand vorzüglich aus inneren Bogenfasern und zahlreichen Golgi-Zellen, also Strangzellenneuronen, welche die einzelnen Niveaux des verlängerten Marks miteinander verbinden. In dieser nämlichen Struktur, nur an Umfang stark zunehmend, setzt es sich in die Haube fort, wo ein Teil der ihm entstammenden Neuriten sich der Schleifenbahn zumischt.

Die Herkunft des hinteren Längsbündels ist noch durchaus dunkel. In ihm liegt der Kern eines Augenmuskelnerven, des Augenrollers (N. trochlearis), der den unteren schrägen Augenmuskel versorgt, eingeschlossen. Ein Teil der Bündelfasern entstammt wohl also diesem Kerne. Außerdem wollen einzelne Forscher gesehen haben, daß auch der Hauptaugenmuskelnerv, der N. oculomotorius, und der Nerv für den äußeren geraden Augenmuskel, der N. abducens (Außenwender) Fasern aus ihren Kernen ins hintere Längsbündel eintreten ließen. Von anderen ausgezeichneten Beobachtern wird dies aber ebenso energisch bestritten, und es kann demnach als noch nicht erwiesen gelten, ob das hintere Längsbündel, wie man vielfach vermutet hat, dem Zusammenwirken der Augenmuskulatur dient.

Am Seitenrand der Haube liegt beiderseits noch ein graues Gebilde, die obere Olive. Über ihr läuft die zentrale Haubenbahn, die aus der Haube selber stammt, zur Olive des verlängerten Markes. Weiterhin bestehen Verbindungsfasern vom Fuß zur Haube, die aus den Brückenfasern im Querschnitt emporsteigen.

Wir sehen also die Brücke mit dem hier noch nicht geteilten Hirnschenkel ein einheitliches Ganzes bilden, in welchem die verschiedensten Bahnen nebeneinander gebettet sind. Am vorderen Rande der queren Brückenfasermassen teilt sich nun der Hirnschenkelfuß in zwei auseinanderweichende Stränge, die eigentlichen Hirnschenkel, während die Haube das Dach des zum dritten Ventrikel sich erweiternden Aquädukts wird. Wir lassen die beiden Hirnschenkel zunächst ihre Bahn ziehen und beschäftigen uns mit dem Schicksal der Haube im Mittelhirn (Fig. 13).

Der Aquädukt wird ausgekleidet von grauer Substanz, dem zentralen Höhlengrau. Unterhalb des Aquädukts liegen beiderseits zwei in der Mittellinie fast zusammenstoßende blutgefäßreiche und deshalb rotgrau erscheinende Zellmassen, deren Querschnitt kreisförmig ist: der rote Kern der Haube. Einen großen Teil dieses roten Kernes bilden Endbäumchen der vorderen Kleinhirnstielfasern, die aus Zellen des gezahnten

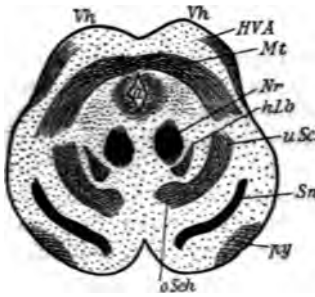


Fig. 13.

Querschnitt
durch das Mittelhirn.

Vh Vierhügel HVA hintere Vierhügelarme Mt tiefes Mark a Sylvi'scher Aquädukt Nr roter Kern hLb hinteres Längsbündel uSch untere Schleife Sn Substantia nigra py Pyramidenbahn oSch obere Schleife

Kerns im Kleinhirn entspringen und als „Bindearm" zum roten Kern hinziehen. Hier kreuzen sie sich in der Bindearmkreuzung. Diese Gebilde liegen in der von der Schleife gebildeten Faserrinne. Zwischen dem roten Kern und dem Aquädukt finden wir das hintere Längsbündel. Zwischen den beiden roten Kernen zieht als ein dünner Faserstrang das Meynert'sche Bündel dahin, das aus dem Sehhügel stammt. Genau seitlich vom Aquädukt treffen wir auf Fasern, die Anteile des V. Hirnnerven bedeuten. Am oberen Rande des Aquädukts treten von beiden Seiten her bogenförmige Fasern gegeneinander und kreuzen sich hier. Sie heißen das tiefe Mark, und gehen weiter nach rückwärts in die früher geschilderte untere Schleife über. Seitlich vom hinteren Längsbündel, das seine frühere Lage beibehalten hat, verlaufen Faserzüge aus der hinteren Kommissur und dem Sehhügel. Über der Kreuzung des tiefen Markes treten die Vierhügel empor, zwei hintere und zwei vordere busenähnliche Wölbungen. Von allen vieren entspringen starke Faserstränge, die Hügelarme, die sämtlich nach vorn zum Zwischenhirn verlaufen. Die hinteren Hügelarme endigen im inneren Kniehöcker; die vorderen ziehen zwischen dem inneren Kniehöcker und dem Sehhügel hinweg zum Sehnerven und zum Hirnmantel. Beide Hügelpaare sind graue Massen, unmittelbar auf dem tiefen Mark ruhend; vor den vorderen Vierhügeln verläuft quer die hintere Kommissur des Zwischenhirns, aus der reichlich Fasern ins tiefe Mark jenes Paares einströmen. Die hinteren Hügelarme empfangen auch Bündel von der lateralen Schleife.

Den beiden Hirnschenkeln sind hauptsächlich die Pyramidenfasern verblieben. Sie nehmen die mittleren drei Fünftel der divergierenden Stränge ein; seitlich davon nach innen und außen liegen Züge, die der zweiten Stirnwindung, sowie der zweiten und dritten Schläfenwindung entstammen, während die Pyramidenbahnen in der Zentralwindung ihren Rindenursprung haben. Die Hirnschenkel führen alle diese Leitungen zusammen mit einzelnen Anteilen aus den Kernen des N. oculomotorius zur innern Kapsel, wo uns ihre Lage und ihr weiteres Schicksal wieder beschäftigen wird.

An der hinteren Kommissur endet das Mittelhirn, und beginnt das Zwischenhirn. Vergegenwärtigen wir uns noch ein-

mal seine Wandungen, die den in ihm gelegenen dritten Ventrikel einschließen (Fig. 5 und 6). Sein Boden wird außen an der Hirnbasis vor dem vorderen Rand der Brücke zwischen den Hirnschenkeln sichtbar und zeigt die Mammillarkörper, das Infundibulum und die Sehnervenkreuzung. Die Seitenwände stellen die riesigen grauen Gebilde der Sehhügel dar; sein Dach bilden die Zirbel und der Markstreif, sowie die Adergeflechte. Am weitaus wichtigsten von allen diesen Umwandungen sind die Sehhügel. Sie grenzen sich nach vorn und außen gegen die graue Masse des Streifenkörpers durch einen schmalen Streifen, die Stria terminalis (Grenzstreifen) ab. Ihr hinterer Wulst heißt Polster (Pulvinar), ihre vordere Verjüngung Vorderhöcker (Tuberculum anterius). Jeder Sehhügel hat eine birnenähnliche Gestalt. Nach hinten und oben legen sich ihm die Nebengebilde des inneren und äußeren Kniehöckers (corpus geniculatum mediale et laterale) an. Jeder Sehhügel besteht aus einer ganzen Reihe einzelner mehr oder minder dichter Zellanhäufungen, die wir als vorderen, inneren, äußeren, unteren Kern, Polsterkern und die beiden Kniehöckerkerne bezeichnen; auch die Mammillarkörper scheinen ursprünglich zum Sehhügelgrau zu gehören, von dem die Entwickelung sie allerdings nicht unbeträchtlich entfernt hat. Der Markstreif entspringt mit seinen Fasern aus dem Ganglion habenulae, das dem Mittelhirn benachbart liegt, und zieht zur vorderen Kommissur, um dort im Höhlengrau der vordersten Abschnitte des dritten Ventrikels zu endigen.

Die Sehnervenkreuzung bildet sich aus den von den Augenhöhlen her stark konvergierenden beiden Sehnerven, die hier eine Teilkreuzung eingehen. Nach der Kreuzung ziehen die Sehnervenzüge (Tractus optici) um die Hirnschenkel herum und treten teils in den äußeren Kniehöcker, teils in den vorderen Hügelarm ein. Ihnen legen sich unterwegs mehrfach fremde Faserzüge an, ohne aber sich mit ihnen zu vermischen. Deren wichtigste stellt die Gudden'sche Kommissur dar, die in den hinteren stumpfen Winkel der Sehnervenkreuzung sich schmiegt.

Damit haben wir die Architektur des Zentralnervensystems vom Rückenmark aufwärts bis zum vorderen Ende des Hirnstammes zu klären versucht. Wir sehen also, daß die motorischen Bahnen schließlich in den Pyramiden und den Hirnschenkeln die Empfindungsbahnen in der Schleife vor allem sich fortsetzen; und alle die höchst komplizierten Bilder, die uns der Querschnitt des verlängerten Markes zeigt, dienen nur dazu, diese Sonderung der Leitungen unter gleichzeitiger Ergänzung durch neue Fasern vorzubereiten. Diese Ergänzung aber gestaltet sich am reichsten und zugleich verwickeltsten durch das Auftreten der Hirnnervenkerne vom verlängerten Mark bis zur Haube hin.

Die Schilderung dieser Gebilde und ihrer Verzweigungen würde uns freilich viel zu weit führen, da sie in Kürze gar nicht abzumachen ist. Wir wollen also nur festhalten, daß die Kerne der Hirnnerven vom III. bis zum XII. sämtlich am Boden der zentralen Höhlungen liegen, sei es nun des Aquädukts oder der Rautengrube. Je nachdem es sich um Bewegungs- oder Empfindungsnerven handelt, sprechen wir von Ursprungs- oder von Endkernen. Letztere kommen dem N. trigeminus, der die Empfindungen der Gesichtshaut zum Gehirn leitet, dem Hörnerven, dem N. vagus und dem Geschmacksnerven zu; ihren Ursprung nehmen dagegen im Zentralorgan der mimische Gesichtsnerv, die drei Augenmuskelnerven, der motorische Teil des N. vagus, der N. accessorius oder Vagusbegleiter, der motorische Teil des N. trigeminus, endlich der Zungenmuskelnerv (N. hypoglossus). Die Reihenfolge der Kerne, von den Vierhügeln her beginnend, ist folgende. Am weitesten vorn liegen der N. oculomotorius und trochlearis. Dann folgt der N. trigeminus. N. facialis, acusticus und abducens finden sich dicht beieinander. Ihnen schließen sich dann die N. glossopharyngeus (Geschmacksnerv), vagus, hypoglossus uud accessorius an.

Was die Leistungen dieser Hirnnerven angeht, so fallen die umfangreichsten wohl dem N. vagus, dem „umherschweifenden Nerven“ zu, der in seiner Ausbreitung bis zum Magen sich erstreckt, von hier Empfindungen zum Gehirn leitet und mit dem sympathischen Nervensystem in Verbindung tritt, andererseits aber dem Herzmuskel und dem Kehlkopf, sowie der Lunge Faseranteile zuschickt. Das Gesicht wird vom N. trigeminus und facialis versorgt, deren letzterer die mimische Muskulatur leitet, während die zwei oberen Trigeminusäste sensibler Natur sind, der dritte, unterste aber die Kaumuskeln innerviert. Die Augenbewegungen unterstehen dem N. oculomotorius, trochlearis und abducens. Der N. glossopharyngeus dient zusammen mit einem Anteil des facialis dem Geschmack, der N. hypoglossus setzt die Zunge in Bewegung. Der N. accessorius geht zur Nackenmuskulatur, der N. acusticus dient teils dem Gehör, teils scheint er, wie uns die Physiologie lehren wird, mit der Erhaltung des Gleichgewichts verbunden zu sein.

Sehen wir also von diesen Einstreuungen der Hirnnervenkerne und ihrer Fasersysteme ab, die ja zum größten Teil die übrige Struktur nur durchbrechen und kreuzen, ohne sie wesentlich umgestalten zu helfen, so finden wir trotz des verlängerten Markes, des Kleinhirns und der Brücke schließlich in Fuß und Haube doch die Grundzüge der Sonderung einer motorischen von einer sensiblen Bahnengruppe wieder. Wenn wir ihrem Schicksal weiter folgen wollen, so wird es sich am vorteilhaftesten erweisen, ihnen vorläufig eine kleine Ruhepause zu gönnen, den Hirnstamm zu verlassen, und uns dem Studium des Hirnmantels

zuzuwenden, in den jene Leitungen ja letzterdings einstrahlen müssen, um zu den entscheidenden Endstätten in der Rinde des Großhirns zu gelangen.

Kapitel 4.

Der Bau des Großhirns.

Führen wir durch das auf seiner Basis ruhende Gehirn einen wagerechten, der Unterlage parallelen Schnitt und legen die obere Hälfte beiseite, so sehen wir von oben her den Hirnstamm vom gewaltigen Mantel der Hemisphären umgeben, zu denen das Großhirn im Laufe der Entwickelung sich auswuchs. Die Gebilde, die an dieser Massenzunahme sich nicht beteiligten und sich vorn dem Zwischenhirn anschließen, sind die Gewölbssäulen und das Septum pellucidum, vor das sich dann sofort der Balken, diese mächtigste Verbindung der beiden Mantelhälften, lagert. Schon bei dieser oberflächlichen Betrachtung nun fällt es auf, daß die Verteilung der grauen Substanz auch im Großhirn auf dreierlei Art statthat: als Höhlengrau, als Kerne, endlich als Rinde.

Die Großhirnrinde überzieht die weißen Binnenmassen, das Marklager, im Bereiche des gesamten Hirnmantels, indem sie allen Einbuchtungen, Einkerbungen, Windungen und Lappungen treulich folgt. Der feinere Bau der Rinde ist nicht an allen Stellen der gleiche; aber die mannigfachen Modifikationen, denen er unterliegt, lassen sich doch einem typischen Bilde einordnen. In diesem finden wir zunächst die Rinde von zahlreichen Faserzügen durchsetzt. Eine Gruppe von ihnen, die Radiärfasern, steigt aus dem Marklager der Hemisphären auf und strahlt in die Rinde hinein, die sie quer durchschneidet, um in ihr zu enden. Die übrigen fassen wir als Tangentialfasersysteme zusammen. Sie laufen sämtlich der Hirnoberfläche parallel, und sind meist in drei Schichten gesondert. Unmittelbar unter der Oberfläche liegt das obere Tangentialfasersystem, dem in kleinen Abständen das mittlere und das untere entsprechen; doch kann das mittlere selber wieder in mehreren Lagen gespalten sein. Die Namengebung der einzelnen Rindenschichten erfolgt aber nicht nach den Fasern, sondern nach den Zellgruppen, die eben das Wesentliche an der Rinde darstellen (Fig. 14). Wir unterscheiden mit Ramón y Cajal vier Schichten. Die oberflächlichste, die vom oberen Tangentialfasersystem durchzogen wird, heißt die

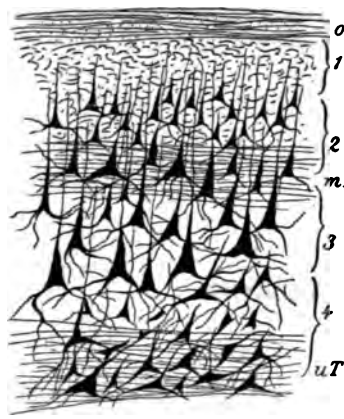


Fig. 14.

Großhirnrinde (im Querschnitt).

oT, mT, uT: oberes, mittleres, unteres Tangentialfasersystem 1 Molekularschicht 2 Schicht der kleinen 3 Schicht der großen Pyramidenzellen 4 Polymorphe Schicht

Molekularschicht. Man hat in ihr eine Reihe von Zellformen nachgewiesen, deren Charakter aber noch sehr strittig ist; es sind sozusagen zweifelhafte Existenzen, denen wir vorerst gut tun, mit einiger Vorsicht zu begegnen. Besonders sollen die Cajal-Zellen (Typus III) zahlreich vorhanden sein. Dagegen wollen wir eine negative Tatsache festhalten, die von allgemeinerer Geltung ist: während wir die Architektur des Rückenmarks durch den Reichtum der Neuriten an Kollateralen sich komplizieren sahen, ist bisher im Großhirn des Menschen noch keine echte Kollaterale beobachtet worden. Ob dieser Befund an unseren unzulänglichen Methoden liegt, wissen wir nicht; wir können ihn heute nur als vorläufiges Ergebnis mitteilen. Steigen wir nun von der Molekularschicht nach abwärts, nach innen zu, so fangen die Nervenzellen an, eine dreieckige, pyramidenartige Gestalt zu gewinnen, und zwar vom mittleren Tangentialfasersystem ab. Die Dendriten dieser kleinen Pyramidenzellen ziehen nach der Molekularschicht, wo sie sich verästeln; der Neurit läuft gerade entgegengesetzt, als Radiärfaser ins Marklager hinein. Ganz allmählich wachsend, bauen die Pyramidenzellen danach eine weitere und hochwichtige Schicht, die der großen Pyramidenzellen, auf. Das untere Tangentialfasersystem durchschneidet sie. Ihre Neuriten ziehen zum Teil durchs Marklager des Großhirns, die Hirnschenkel und die Pyramiden ins Rückenmark, wo sie die Pyramidenseitenstrang- und Pyramidenvorderstrangbahn bilden. Diese großen Pyramidenzellen, welche ganz den Charakter der motorischen Nervenzelle aufweisen, sind am zahlreichsten in der Rinde der vorderen Zentralwindung. Die durch sie repräsentierte Schicht scheidet sich in scharfer Grenze von der letzten, dem Marklager benachbarten, die die polymorphen Zellen enthält. Ihre Fortsätze scheinen nur kurz zu sein; unter den mannigfaltigen Zellformen, die sich in ihr finden, sind auch spindelartige Gebilde zahlreich vertreten. Die ganze Rinde wird an ihrer Oberfläche bedeckt von reichlicher Glia, die, je weiter wir nach innen steigen, immer spärlicher anzutreffen ist. Die polymorphe Zellschicht ist schon fast gliafrei.

Wenden wir uns nun wieder zur Betrachtung unseres Horizontalschnittes, so sehen wir, daß die Rinde am Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptslappen die großen, ununterbrochenen weißen Marklager umgibt (Fig. 15). Es wird später erörtert werden, wie die Fasern in ihnen verlaufen. Dagegen fällt uns zwischen der Insel und dem Sehhügel jederseits eine Anhäufung grauer Substanz auf, die nur von schmalen weißen Zügen durchschnitten wird. Und nach der Mitte zu, unmittelbar vor dem Sehhügel, erblicken wir am Boden des Seitenventrikels wiederum ein mächtiges graues Gebilde. Diese letztere Grauanhäufung heißt der Streifenhügel (Corpus striatum), jene erstere der Linsenkern (Nucl. lentiformis). Zwischen Inselrinde und Linsenkern schiebt sich noch ein ganz schmaler grauer Streif, die Vormauer (Claustrum), ein. Alle drei Gebilde, auch Großhirnganglien genannt, werden durch schmale Streifungen grauer Substanz miteinander verbunden. Der Linsenkern selber besteht wieder aus drei überall deutlich gesonderten Segmenten. Diese Ganglien haben ursprünglich eine einzige graue Masse gebildet. Erst das Hineinwachsen der Leitungsbahnen hat sie voneinander, wenn auch unvollkommen geschieden. Wir dürfen vielleicht an dieser Stelle schon hinzufügen, daß wir von ihrer Bedeutung so gut wie nichts wissen. Sie sind aber von großer Wichtigkeit durch ihre Nachbarstellung zu den Bahnen der weißen Substanz, die zwischen ihnen hindurchziehen.

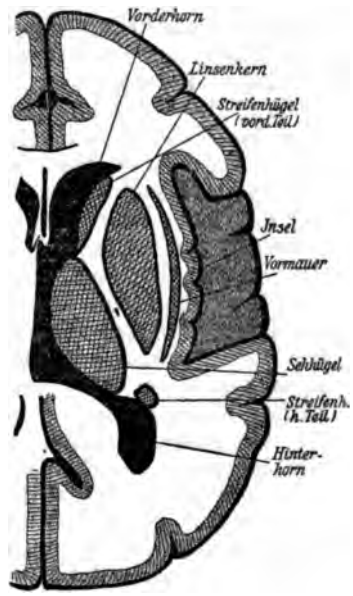


Fig. 15.
Flachschnitt durch das Großhirn (parallel zur Basis geführt).

Wenn wir uns in dem Knäuel von kurzen und langen Leitungsbahnen, den das weiße Marklager des Großhirns darstellt, zurechtfinden wollen, so legen wir unserer Betrachtung am besten eine Einteilung zugrunde, welche drei Arten von Fasern unterscheidet: Kommissuren, Projektionen und Assoziationsleitungen. Die Kommissuren dienen der Verbindung beider Großhirnhälften; die Projektionen verknüpfen das Großhirn mit anderen Teilen des zentralen Nervensystems; die Assoziationsbündel endlich verlaufen innerhalb einer Hemisphäre. Es ist richtig, daß diese Scheidung aus einer theoretischen Betrachtung entsprang, der wir vielleicht heute nicht mehr denselben Wert beilegen, wie es ehemals geschah; immerhin

bietet sie die beste Handhabe, um sich dem Verständnis der Großhirnbahnen zu nähern.

Die größte aller Kommissuren — Brücken — im Zentralnervensystem überhaupt stellt der Balken dar. Wir müssen uns die Einstrahlung der Hemisphärenbahnen in eine Kommissur immer unterm Bilde eines Fächers vorstellen. Vom Stirn- und Schläfen- und Hinterhauptslappen konvergieren die Faserzüge und bilden, auf die andere Seite übertretend, den Balken. Die vordere Kommissur führt beim Menschen wahrscheinlich Fasern, die aus Gehirnteilen seitlich vom Ammonshorn stammen. Das Ammonshorn entsteht aus dem Hirnmantel, indem dieser von unten her in den Recessus temporalis des Seitenventrikels hineinwächst und dort einen vorgewölbten Wulst bildet. Es ist mit dem entsprechenden Gebilde der anderen Seite durch einen Faserzug verbunden, der ein drittes Kommissursystem darstellt: die Lyra. Von der Lage des Recessus temporalis mag es eine Vorstellung geben, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß die Lyra über den Hirnstamm hinwegzieht, zum Teil das Dach des Zwischenhirns bildend. Balken, vordere Kommissur und Lyra verbinden also im wesentlichen die beiden Großhirnhälften miteinander.

Die Assoziationssysteme sind noch recht wenig bekannt. Verbindungen zwischen den einzelnen Windungen finden sich ja in großer Zahl. Ihnen kommt aber keinerlei regelmäßige Anordnung zu. Über die längeren Assoziationsleitungen dagegen hat man sich oft recht schweren Irrtümern hingegeben, und mit einiger Sicherheit können wir eigentlich nur vier Bahnen festhalten, welche entfernt voneinander gelegene Teile derselben Hemisphäre miteinander verknüpfen. Die Zwinge (cingulum) beginnt in der Rinde des Ammonshornes, also im Rezeß des Schläfenlappens, krümmt sich um den Balken herum und läuft immer diesem entlang nach vorn, um hier wieder nach unten umzubiegen und in den Stirnlappen einzustrahlen. Das untere Längsbündel ist in seinem Verlaufe noch nicht ganz sichergestellt; man nahm lange Zeit an, daß es zwischen Hinterhaupts- und Schläfenlappen eine Verbindung vermittele. Dieser Befund ist aber neuerdings von Flechsig angefochten worden. Durch eine sehr lange Bahn, die wohl aus mehreren Neuronen hergestellt wird, ist der Hinterhaupts- mit dem Stirnlappen in Beziehung gesetzt. Vom Schläfenlappen ziehen das Hakenbündel und das Bogenbündel durch die Region der Insel in den Stirn- und Scheitellappen. Überhaupt ist von allen Großhirnteilen zweifellos der Schläfenlappen mit den übrigen Regionen am reichsten verknüpft. Diese Tatsache stimmt sehr wohl zu der Bedeutung dieses Lappens, von der später die Rede sein wird. Unaufgeklärt ist noch die Bedeutung jener weißen Faserschicht, welche die Innenseite des Recessus temporalis und occipitalis bekleidet: des sogenannten Tapetum. Es wurde

früher als ein zum Balken gehöriges Bündel, also als eine Kommissurfaserung, aufgefaßt. Spätere Untersuchungen haben es dann wahrscheinlich gemacht, daß es vielmehr die letzte Endigung der langen Stirnhinterhauptsbahn, also ein Assoziationsbündel, darstellt. Welche von diesen beiden Meinungen richtig sei, ist vorerst noch nicht zu unterscheiden. Neuerdings sind hervorragende Gehirnanatomen für eine Verschmelzung beider Vermutungen eingetreten; dannach hätten wir im Tapetum eine Bahn zu erblicken, die hauptsächlich Assoziationsleitung ist, Kommissurfasern aber zugemischt erhält.

Die Gesamtheit aller Projektionsbahnen bezeichnen wir als Stabkranz (Corona radiata). Das Bild, das in diesem Worte liegt, veranschaulicht uns schon, wie durch die Einengung der Faserzüge auf den Hirnstamm gewissermaßen ein Büschel, ein Bouquet von Leitungen zustande kommt. Ein Teil davon, aus allen Regionen der Hirnrinde mit Ausnahme der Zentralwindungen stammend, geht zu den Sehhügeln, um in ihnen sein Ende zu finden. Einige von diesen Rinden-Sehhügelfasern treffen im Sehhügel auf die aus der Haube kommende Schleifenbahn. Andere vereinigen sich, vom Hinterhauptslappen kommend, im Sehhügelpolster mit den Endaufsplitterungen des Sehnerven; sie werden als Sehstrahlung zusammengefaßt. Zwischen der Rinde und dem Mittelhirn sind besonders wichtig die Verbindungen, die an Fasern des Hörnervenkerns ihren Anschluß finden; sie entspringen aus Zellen des Schläfenlappens. Die allerbedeutsamsten Stabkranzanteile aber nehmen ihren Weg zwischen den Großhirnganglien hindurch: sind diese in ihrer besonderen Form ja überhaupt erst von jenen Bahnen geschaffen worden.

Den weißen Strang, welcher mit einer scharfen Abknickung zwischen Sehhügel und Linsenkern, weiterhin zwischen Streifenhügel und Linsenkern sich hinzieht, bezeichnet man als innere Kapsel (Capsula interna). In ihr finden wir zum weitaus größten Teile die Fortsetzung der Hirnschenkel, die wir früher verließen, nachdem sie vor dem vorderen Rande der Brücke auseinandergewichen waren. Dazu gesellen sich freilich noch Fasern aus einer Anzahl anderer Hirngebiete, vor allem auch aus den der inneren Kapsel benachbarten Großhirnganglien und den Sehhügeln. An der inneren Kapsel unterscheiden wir die beiden Schenkel von dem winkelig geknickten Mittelstück, dem Knie. Der vordere Schenkel bezieht seine Fasern fast nur aus dem Stirnlappen; diese Bahn verläuft dann durch den zu innerst belegenen Teil der Hirnschenkel nach der Brücke, zum Teil auch noch weiter ins verlängerte Mark. Im hinteren Schenkel finden wir vor allem die Pyramidenbahn. Ihr schließen sich nach rückwärts noch mannigfache Strahlungen aus dem Sehhügelpolster, dem inneren und äußeren Kniehöcker und dem Schläfenlappen an, über die nähere Einzelheiten uns noch nicht bekannt sind.

Indem wir, von der Rinde her kommend, wieder mit den Hirnschenkeln zusammentrafen, haben wir unsere Wanderung durch das Zentralnervensystem im wesentlichen beendet. Wir sahen, wie die Eigenart der Entwickelung eine Kompliziertheit des Aufbaues bedingte, die zu entwirren die anatomische Forschung bereits staunenswerte Schritte vorwärts getan hat. Der Unkundige würde, wenn der Zufall ihm ein menschliches Gehirn in die Hände spielte, vielleicht nur weniges von dem finden, was ihm hier beschrieben worden ist. Und selbst wenn es ihm gelänge, die Mehrzahl der mit bloßem Auge wahrnehmbaren Lageverhältnisse rasch zu übersehen, so würde er sich hinterdrein doch noch die staunende Frage vorlegen, wie es denn möglich gewesen sei, alle die langen und kurzen Bahnen, die sich durchflechtenden und vermischenden Bündel abzugrenzen, während er doch weiter nichts unterscheiden könne, als weiße und graue Substanz?

Auf dem Studium des Faserverlaufs beruhte allerdings die ganze Gehirnforschung in ihrer ersten Periode. Denn auch die grauen Massen konnten ja in ihrer Bedeutung nur verständlich werden, wenn es gelang, den Pfaden nachzuspüren, die die aus ihren Zellen entspringenden Neuriten wandelten. Es sind im wesentlichen zwei Methoden gewesen, welche hier fruchtbar wurden. Wir werden später die Tatsache kennen lernen, daß eine Faser, die wir von ihrer Ursprungszelle abschneiden, in ganz bestimmter Weise sich krankhaft verändert (Abschn. III). Für das menschliche Zentralnervensystem waren es also die Befunde an kranken Gehirnen, die am meisten Aufschluß boten; wenn der Herd — eine Blutung, eine Eiterung — z. B. in der vorderen Zentralwindung seinen Sitz hatte, so fand jene erwähnte Veränderung, „Degeneration“ genannt, sich in dem hinteren Schenkel der inneren Kapsel, in den Hirnschenkeln, im Fuß, in den Pyramiden und den Pyramidenbahnen des Rückenmarks; wenn beide Augen entfernt waren, degenerierte der Sehnerv, die Kreuzung, der Sehnervenzug, ein Teil des Sehhügelpolsters, des Kniehöckers und der vorderen Vierhügel. Auf diese Weise kam die Zusammengehörigkeit der einzelnen Hirnteile ans Licht.

Von unschätzbarem Werte wurde daneben eine zweite Methode, deren folgerichtige Anwendung vor allem Flechsig zu seinen bahnbrechenden anatomischen Untersuchungen führte. Die Bekleidung der Nervenfortsätze mit einer Markhülle findet nämlich erst verhältnismäßig spät, und für die verschiedenen Systeme zu verschiedenen Zeiten der ersten Lebensjahre statt. Auf diese Erkenntnis gestützt, konnte man bei Embryonen und Kindern aufs genaueste die zusammengehörigen Faserzüge studieren.

Diesen Forschungen ging das wachsende Verständnis für die äußere Gestaltung namentlich des Gehirns zur Seite und wirkte auf jene befruchtend zurück. Dieses Verständnis verdanken wir

aber vor allem der Entwickelungsgeschichte. Die Abschnürung der Hirnteile aus dem Medullarrohr, ihre fernere Differenzierung, vorzüglich das Wachstum des Großhirns, seine Umbildung zum Hirnmantel mit allen ihren Konsequenzen werfen ein helles Licht auf den Reichtum kleiner und verwickelter Einzelheiten, die man auf den Quer- und Längsschnitten sah, aber vergeblich zu deuten versuchte. Dem gesellte sich die vergleichende Anatomie, die darwinistische Entwickelungsgeschichte sozusagen, hinzu. Wir sahen, wie im Tierreich einzelne Hirnteile sich anlegten, sich aus- und umbildeten, verkümmerten, verschwanden; wir sahen, um zwei Beispiele herauszugreifen, den mächtigen Riechlappen immer kleiner werden, bis beim Menschen nur der Riechkolben übrig bleibt, der damit aber gerade in seiner Eigentümlichkeit, als ein Rest ehemaliger Rinde, enträtselt war; wir sahen auf der anderen Seite den Streifenhügel sich bilden und erkannten in ihm den ersten Vorboten des beim Menschen alles beherrschenden Großhirns. Die Beispiele ließen sich vermehren; ja was wäre wohl überhaupt reizvoller, als die Vergangenheit des Nervensystems rückschauend zu betrachten und aus ihr für die Gegenwart zu lernen? Ehe wir aber dieser fesselnden Aufgabe uns zuwenden, müssen wir einige Augenblicke bei minder erfreulichen Fragen uns aufhalten. Sie knüpfen sich an die psychologische Deutung der anatomischen Errungenschaften, und ihre Erörterung hat es zuwege gebracht, daß die hirnanatomische Forschung von außen her den schwersten Angriffen sich aussetzte, in ihren eigenen Reihen aber heftige Fehde entbrennen sah. Dieser Streit, dessen wir eingangs schon gedachten, ist ein so bedeutsamer und berührt vor allem die Psychologie so sehr, daß auch wir uns mit dem ihm zugrunde liegenden Objekt, der Lokalisationslehre, auseinandersetzen müssen, zumal die Entscheidung, zu der wir gelangen, mag sie ausfallen wie sie wolle, maßgebend für das Verständnis der physiologischen, der neuropathologischen und hauptsächlich auch der psychopathologischen Darlegungen sein muß; denn alle diese Gebiete sind in die Lokalisationsfrage auf die eine oder andere Weise, mehr oder minder stark verwickelt.

Kapitel 5.

Gehirn und Seele.

Darüber, was das Nervensystem und insbesondere das Gehirn bedeuten solle, haben früher sehr dunkle und phantastische Vorstellungen geherrscht. Die Alten hielten das Hirn für einen Schleimbehälter, der einen der vier Körpersäfte, das Phlegma, enthalte. Und auch als man sich darüber klar wurde, daß der „Kopf" mit dem geistigen Leben etwas zu tun habe, blieb man doch in sehr verworrenen Begriffen hängen. Die peripheren Nerven warf man mit Bändern und Sehnen durcheinander, das Rückenmark setzte man dem Knochenmark gleich. Vom 17. Jahrhundert ab erst beginnt die Klärung; die Erforschung des gesamten Nervensystems als einer zusammenhängenden Architektonik aber ist ein Kind des 19. Jahrhunderts gewesen.

Wenn man freilich erst einmal davon durchdrungen war, daß alles geistige Leben ans Gehirn gebunden und ohne dieses unmöglich sei, so lag die Frage nahe, welche Abschnitte dieses so kompliziert gebauten Organs als Sitz der psychischen Vorgänge zu betrachten seien. Descartes hatte die Seele in die Zirbel verwiesen, die wir heute als ein recht bedeutungsloses Anhängsel kennen. Der erste, der systematisch den Versuch machte, den einzelnen geistigen Erlebnissen einen bestimmten Sitz unterzuschieben, war der berühmte Joseph Gall, der Schöpfer der „Phrenologie". Gall nahm an, daß das Sprachvermögen in der untersten Stirnwindung lokalisiert sei, so daß eine Zerstörung oder Erkrankung dieser Windung den davon Betroffenen unfähig mache zu sprechen. Leider ließ Gall sich hinreißen, dieser bedeutsamen Vermutung eine Anzahl anderer, sehr viel schlechter begründeter hinzuzufügen, die er aus dem äußeren Bau des Schädels schöpfte. Nun entspricht aber eine Verdickung oder ein Vorsprung der Schädeloberfläche durchaus nicht immer einer besonders hohen Ausbildung des darunter liegenden Gehirnteils; und ferner wissen wir heute, daß es überhaupt nicht so sehr auf den Umfang eines Lappens oder einer Windung, sondern auf den Reichtum an Windungen ankommt. Bei einem großen Redner würden wir uns also den unteren Teil des Stirnlappens nicht außergewöhnlich groß, sondern in besonders viele Windungen zerlegt vorzustellen haben. Das sind Dinge, die Gall noch nicht so genau bekannt waren, wie unserer Zeit. Was aber seine Lehre am unhaltbarsten macht, ist die oberflächliche, populäre Psychologie, die ihr zugrunde liegt. Gall war, das ist gar nicht zu bezweifeln, ein vor-

trefflicher Gehirnanatom; in vielen Beziehungen ist er seiner Zeit weit vorausgeeilt. Aber er war ein ebenso schlechter Psychologe. Wer die „Gutmütigkeit" in einen Hirnlappen verlegt, der hat über die Bedeutung der verwickelteren psychischen Erscheinungen nie tiefer nachgedacht. Wir werden also mit Freuden Gall neben einer Reihe anderer hirnanatomischer Leistungen das Verdienst zuerkennen, das Sprachzentrum entdeckt zu haben; wir verehren in ihm den eigentlichen Begründer der Lokalisationslehre. Gleichzeitig aber werden wir mit Bedauern feststellen, daß seine psychologische Unfähigkeit ihn hinderte, die Lokalisationsidee in fruchtbarer Weise durchzuführen, indem er die Hirnregionen mit den nichtssagenden Etiketten der Laienpsychologie beklebte. Ihn entschuldigt hierfür wiederum seine Zeit, die eine wissenschaftliche Psychologie nur sehr wenig kannte, obzwar durch die Studien der englischen Philosophen ganz erstaunliche Fortschritte in der Analyse des geistigen Lebens gemacht worden waren. Leider aber scheint die Abneigung gegen ein strenges psychologisches Denken auf die meisten späteren Vertreter der Lokalisationslehre übergegangen zu sein; und so erfreulich gegenüber den Verkennungen, denen Gall lange Jahrzehnte hindurch seitens der offiziellen akademischen Wissenschaft ausgesetzt war, die vor allem von Möbius betriebene Ehrenrettung seiner wahren Größe ist, so wunderlich muß uns der Versuch anmuten, auch das „Gutmütigkeitszentrum" wieder lebendig zu machen, wie es der ausgezeichnete Baseler Physiolog v. Bunge neuerdings getan hat.

Galls hervorragendster Gegner war sein berühmter Zeitgenosse Flourens. Er verfocht die Meinung, daß alle Hirnteile gleichwertig seien, daß es eine Lokalisierung der psychischen Vorgänge, ein Gebundensein an bestimmte Regionen nicht gebe, sondern daß das ganze Gehirn der Sitz des Seelenlebens sein müsse. Die Autorität Flourens' hat dieser Vermutung viele Gläubige geworben. Ihr endgültiger Sturz fällt erst in das Jahr 1861, wo Broca abermals die Lokalisation des Sprachvermögens im Stirnlappen verkündete. Mittlerweile hatte die Sektionstechnik durch Rokitanskys und Virchows Begründung der pathologischen Anatomie allgemein Eingang gefunden und man fing an, die organischen, d. i. mit sichtbaren Veränderungen einhergehenden Gehirnkrankheiten zu studieren. Auch die Vivisektion, das Experiment am lebenden Tier, hatte sich Bahn gebrochen, und so wurde nach Brocas Mitteilung die Erforschung der Lokalisation emsig in Angriff genommen, indem man einerseits die Störungen, die ein Kranker während des Lebens darbot, mit der Beschaffenheit seines Gehirns nach seinem Tode verglich, andererseits Tieren einzelne Gehirnteile herausschnitt und nun das Verhalten der Operierten beobachtete. Jenes bezeichnen wir als die klinische, dieses als die experimentelle Lokali-

sationsforschung. Im Laufe von drei Jahrzehnten führten beide gemeinsam zu einer Reihe von Ergebnissen, deren bedeutsamste und sicherste hier mitgeteilt sein mögen.

An erster Stelle steht wohl die Erkenntnis, daß die Großhirnrinde die alles beherrschende Region des Zentralnervensystems darstellt. Was immer wir als den Ausdruck unserer geistigen Persönlichkeit ansehen: Wahrnehmung, Verknüpfung, Apperzeption, Willenshandlungen, Gefühle und Affekte — es setzt unter allen Umständen die gesunde Hirnrinde voraus: ihre Zerstörung zieht den völligen Zerfall des geistigen Lebens nach sich. Nun müssen wir im Anschluß hieran sofort bekennen, daß wir von einer Lokalisation der zentripetalen Vorgänge, derer, die von außen aufs Gehirn eindringen, also der Sinnesreize — Farben, Töne, Schmecksubstanzen, Gerüche, Berührungen, Wärme und Kälte — noch verhältnismäßig wenig wissen. Sicherlich ist der Hinterhauptslappen an dem Zustandekommen des Sehens in maßgebender Weise beteiligt: ebenso scheint das Gehör von der Unversehrtheit des Schläfenlappens abzuhängen. Bei Zerstörungen bestimmter Felder dieser Gehirnteile tritt nämlich eine sehr merkwürdige psychische Erscheinung ein. Entweder die Individuen erblinden oder vertauben völlig, oder sie werden „seelenblind", „seelentaub". Hierbei ist die sinnliche Wahrnehmung erhalten, jedoch es fehlt jede Deutungsfähigkeit. Es besteht der geistige Zustand des Neugeborenen (vgl. Abschn. V), der wohl sieht und hört, aber daran keine Äußerungen knüpft. Offenbar liegen also im Hinterhaupts- und Schläfenlappen Bahnen, von der Rinde dieser Teile ausgehend, die der assoziativen Einordnung unserer Gesichts- und Gehörseindrücke in unser Gefühlsleben niederer oder höherer Art, sowie in die intellektuellen Vorgänge dienen, denn auf eben dieser Einordnung beruht ja das Verständnis dessen, was wir sehen und hören. In einem kleinen, umschriebenen Teil der Rinde scheint der Sinneseindruck überhaupt bewußt zu werden, weil nach der Zerstörung jenes Teils wirkliche Blindheit oder Taubheit eintritt. Doch sind hierüber die Forschungen noch nicht abgeschlossen. Ebenso kennen wir die Rindenzentren für den Geschmack und Geruch nur vermutungsweise. Das Riechen scheint mit dem Ammonshorn in irgend einer Beziehung zu stehen; von der Lokalisation des Geschmackes wissen wir noch so gut wie nichts. Ebenso steht es mit den von der Haut ausgehenden Sinnesreizen. Munk hatte die Lehre aufgestellt, die Sensibilität sei die Funktion derjenigen Windungen, die wir sogleich als Zentren der Bewegung kennen lernen werden; nach dieser Anschauung sollte also die motorische Rindensphäre mit der sensiblen oder „Fühlsphäre" im wesentlichen zusammenfallen. Leider hat die klinische Lokalisationsforschung diesen auf experimentellem Wege erschlossenen Satz nicht bestätigt. Wenn wir ehrlich sein wollen, müssen wir zugeben, daß wir

etwa bis zur Haubengegend die Fortleitung der sensiblen Reize genau lokalisieren können, daß aber von dort aus nach dem Großhirn zu die sensible Bahn uns entschwindet. Möglicherweise hat hier die Flourens'sche Meinung noch einige Berechtigung: danach würden die sensiblen Leitungen sich ziemlich nach allen Teilen der Großhirnrinde erstrecken. Allerdings wissen wir nicht, wieweit die ehemals zur Rinde gehörigen Großhirnganglien, wieweit der Sehhügel hier noch eine Rolle spielen. Jedenfalls scheint der größeren Kompliziertheit, welche die sensiblen Leitungen bereits im Rückenmark aufweisen — durch ihren auf- und absteigenden Ast, ihre reichen Kollateralen — eine ähnlich verwickelte Anordnung im Gehirn zu entsprechen.

Viel besser sind uns die Lokalisationsstätten der willkürlichen Bewegungen bekannt. Sie konzentrieren sich vornehmlich im Bereiche der vorderen Zentralwindung. Deren oberste zwei Drittel enthalten jene Zellen, aus denen die Fasern der Pyramidenbahn hervorgehen; aus dem untersten Drittel bezieht der motorische Gesichtsnerv seine Anteile, und ihm reiht sich das Zentrum des Zungenmuskelnervs an. Von diesen beiden Stellen aus verlaufen dann die Neuriten zum Boden der Rautengrube, wo ihre Endaufsplitterungen in die Kerne des N. facialis und hypoglossus treten. Die Nervenfortsätze des übrigen motorischen Feldes dagegen sahen wir als Pyramidenfasern zu den Vorderhornzellen im Rückenmark ziehen. Die Lokalisation erstreckt sich bereits in der Großhirnrinde auf die einzelnen Körpergebiete: zu oberst liegen in der vorderen Zentralwindung die Zellen für die Beinnerven, dann folgen die für den Rumpf, endlich, an das Gesichtsnervenfeld grenzend, die Elemente, deren Neuriten Arm- und Halsmuskulatur versorgen. Wir müssen also den Kern eines Bewegungsnerven, der im spinalen Vorderhorn oder am Boden der Rautengrube sich findet, wohl unterscheiden von seinem Rindenzentrum in der vorderen Zentralwindung: nur an dieses ist der psychische Teil eines Bewegungsvorganges, der Bewegungsantrieb, gebunden. Der Gesichtsnerv, der Zungenmuskelnerv und der die Kaumuskeln versorgende Ast des N. trigeminus sind aber noch einem anderen Zentrum, als dem in der Zentralwindung belegenen, untergeordnet: dem Sprachzentrum. Es liegt bei den meisten Menschen in der unteren Stirnwindung der linken Hemisphäre. Da die einfacheren Bewegungen der erwähnten Muskelgruppen von der Zentralwindung aus „gewollt“ werden, so müssen wir das Gall'sche Sprachzentrum als eine Koordinationsstätte betrachten, deren Entwickelung durch das komplizierte Zusammenarbeiten jener Muskeln, wie es die Lautbildung voraussetzt, erforderlich wurde.

Ob im Großhirn noch weitere Koordinationszentren vorhanden sind oder bei Einübung sehr verwickelter Bewegungen sich ausbilden, wissen wir nicht. Dagegen scheint das Klein-

[illegible] Einrichtungen zu enthalten, denn seine Verletzungen [illegible] Änderungen im Zusammenwirken der Körperbewegung [illegible]. Näheres über seine Zentren ist jedoch noch nicht bekannt, und alles, was die Lokalisationsforschung darüber zu Tage gefördert hat, konnte, recht betrachtet, das Verständnis des Kleinhirns nur verdunkeln. Am wenigsten bestätigt ist die von Gall ausgesprochene Vermutung, daß das Kleinhirn mit den Geschlechtsfunktionen etwas zu schaffen habe. Daß es dazu geeignet sein würde, da es mit den verschiedenen Sinneszentren der Großhirnrinde und mit dem sympathischen Nerven verknüpft ist, hat neuerdings vor allem v. Bunge betont. Damit ist aber noch lange nicht erwiesen, daß es tatsächlich das Geschlechtsleben beeinflußt. Wir müssen gestehen, daß die riesige Entwickelung des Kleinhirns beim Menschen uns noch völlig rätselhaft ist; um so rätselhafter, als bereits sehr umfangreiche Zerstörungen dieses Organs beobachtet wurden, die keine einzige Folgeerscheinung nach sich zogen.

Die Gefäßmuskelveränderungen, die mit unserem Gefühlsleben in so enger Verbindung stehen, indem sie u. a. das Erröten und Erblassen hervorrufen, liegen in der vorderen Zentralwindung zusammen mit den motorischen Lokalisationsstätten. Unbekannt ist freilich, welchen Weg von hier aus die Fasern einschlagen, um zum sympathischen Nerven zu gelangen. Doch haben wir uns wohl vorzustellen, daß sie in den Pyramidenbahnen mitverlaufen und zu den Vorderhornzellen treten; der aus diesen entspringende motorische Nerv entsendet ja dann stets einen Zweig zum sympathischen Nerven. Allerdings beschränkt sich das Erröten und Erblassen auf das Gesicht; doch wissen wir ja, daß allenthalben an unserem Körper beständige Schwankungen der Gefäßmuskulatur vorkommen, die mit unserem Gefühlsleben im Zusammenhang stehen. Allerdings bedürfte es hierzu wieder jener Zentren nicht, so daß wir über ihren Zweck auch noch recht wenig im klaren sind.

Damit hätten wir freilich auch die bekannten Lokalisationen psychischer Vorgänge erschöpft. Wir werden uns aufrichtig sagen, daß unsere Kenntnisse doch noch recht dürftige sind, ohne den großen Fortschritt zu verkennen, der über die Meinung Flourens' hinaus immerhin erfolgt ist. Diese Dürftigkeit aber schien wie mit einem Schlage in reichsten Überfluß verwandelt, als Flechsig mit seiner Lehre von den drei Assoziationszentren an die Öffentlichkeit trat.

Wir gedachten früher schon der Assoziationsfasern, denen die Aufgabe obliegt, verschiedene Rindenbezirke miteinander zu verknüpfen. Wir erwähnten, daß sie ganz besonders reich in den Schläfenlappen einstrahlen, den wir als Zentrum des Hörens kennen, und wir räumten ohne weiteres ein, daß diese Tatsache in gutem Einklange steht mit der ausschlaggebenden Bedeutung,

die das gesprochene Wort für unser geistiges Leben besitzt. Flechsig stellte nun die Behauptung auf, daß es Rindengebiete gebe, die einzig und allein der assoziativen Tätigkeit dienten. Von ihnen sollten keinerlei Projektionsfasern nach den tieferen Teilen des Nervensystems ausstrahlen. Er unterschied drei solcher Stellen und bezeichnete sie als vorderes, mittleres und hinteres Assoziationszentrum. Von besonderer Wichtigkeit sollten das erste und das letzte sein. Im Stirnhirn nämlich sei der Sitz des Persönlichkeitsbewußtseins, des sittlichen und ästhetischen Urteils; im Scheitellappen hingegen lokalisiere sich das begriffliche und logische Denken. Die Assoziationszentren stellen also, wie Flechsig es selber nannte, jene Denkorgane dar, nach denen die Menschen so lange vergebens gesucht haben. Im einzelnen umfaßt das vordere Assoziationszentrum die zweite und den vorderen Teil der ersten Stirnwindung, das mittlere die Insel, das hintere endlich den Vorzwickel, den ganzen Scheitellappen, die zweite und dritte Schläfenwindung und die Hinterhauptswindungen. Die ungeheuren weißen Marklager, die wir unterhalb dieser Rindengebiete finden, sollen keine Stabkranzleitungen enthalten, sondern durchaus nur durch Assoziationsfasern gebildet sein.

Diese Theorie Flechsigs, die in sehr voreiliger Weise als „Entdeckung der Denkorgane“ sogar in weiteste Laienkreise getragen wurde und sich als eine radikale Fortbildung einer zuerst von Hitzig ausgesprochenen Vermutung darstellt, kann eine doppelte Kritik erfahren: von anatomischer und von psychologischer Seite. Die gefeiertsten Vertreter der hirnanatomischen Forschung haben sie abgelehnt. Weder die klinische, noch die experimentelle Lokalisationsforschung ergaben Anhaltspunkte für die Richtigkeit der Behauptung, daß jene drei Zentren von der Projektionsfaserung ausgeschlossen seien. Freilich muß man bekennen, daß diesem Einwande eine Voraussetzung zugrunde liegt, die sich in keiner Weise rechtfertigen läßt: eben die grundsätzliche Trennung der Projektions- und der Assoziationsfaserung. Wir haben selber zur bequemen Verständigung jener alten Meynert'schen Unterscheidung uns bedient, allein wissenschaftlich haltbar, den wirklichen Verhältnissen entsprechend ist sie nicht. Auch v. Bunge hat sich neuerdings mit erfreulicher Entschiedenheit auf diesen Standpunkt gestellt und hervorgehoben, daß wir eben von vielen Fasern, die von der Rinde im Stabkranz zum Hirnstamm ziehen, gar nicht wissen, ob sie nicht auch Assoziationsleitungen darstellen; es einfach deshalb nicht wissen können, weil wir von dem Zusammenhang der zentralen Ganglien z. B. mit den Bewußtseinsvorgängen keine Kenntnis haben. Sicherlich ist die Großhirnrinde der wesentliche Sitz des psychischen Lebens, aber es ist nicht erwiesen, daß sie allein es sei. Diese Erwägung zeigt uns bereits mit voller Deutlichkeit, daß die Flechsig'sche Lehre anatomisch so wenig

wiegen, wie begründet werden kann. Sie unterliegt durchaus der psychologischen Diskussion.

Schon Hitzig hatte den Gedanken geäußert, daß die Rinde des Stirnhirns die Lokalisationsstätte des abstrakten Denkens sei. Allerdings stützen sich die Belege dafür auf Tierversuche, und es ist ja unendlich schwer, das Benehmen von Tieren psychologisch zu deuten. Es streift denn doch sehr ans Bedenkliche, wenn man bei Hunden, denen die Stirnlappen entfernt wurden, von „intellektuellen" Störungen redet. Theoretisch aber war die Ansicht Hitzigs immerhin diskutierbar. Wenn wir unter abstraktem Denken im wesentlichen die Begriffsbildung und das auf sie sich gründende Urteilen verstehen wollen, so könnte man sich etwa vorstellen, daß die stellvertretende Begriffsvorstellung in ihrem Auftauchen an Erregungen der Stirnhirnzellen gebunden sei. Der Begriff des „Glockenläutens" setzt drei konkrete Einzelvorstellungen voraus: die Gesichtsvorstellung einer Glocke, die Gehörsvorstellung des Läutens und die zweite Gehörsvorstellung des Wortes „Glockenläuten". Denken wir uns diese Einzelvorstellungen im Schläfen- und Hinterhauptslappen, den Sinneszentren des Hörens und Sehens, lokalisiert, so würden wir zu ihrer begrifflichen Vereinigung Assoziationsfasern in Anspruch nehmen müssen, welche von jedem dieser beiden Lappen zum Stirnhirn ziehen.

Es fragt sich nur, ob diese Annahme nötig und ob sie vorteilhaft ist. Ich finde weder das eine noch das andere. Da die Begriffsvorstellung sich wesentlich an das Lautbild, also an das Wort „Glockenläuten" knüpft, so würden Assoziationsfasern zwischen Schläfen- und Hinterhauptslappen völlig genügen, um uns eine anatomische Unterlage für die Begriffsbildung zu geben. Ja die Annahme von Erregungen, die von beiden Regionen zum Stirnhirn ausstrahlen und dort sich vereinigen, bedeutet nach meinem Empfinden eine ganz überflüssige Erschwerung der Deutung. Denn es ist gar nicht abzusehen, wie die drei Sinneserregungen im Stirnhirn sich begegnen sollen. Wir werden uns also dahin äußern, daß die Lehre Hitzigs nicht gerade die Vorstellung einer Lokalisierung der begrifflichen Prozesse erleichterte, aber ihr doch auch nicht widersprach. Sie war jedenfalls denkbar.

Ganz anders wird das Urteil des Psychologen über die Flechsig'sche Theorie lauten müssen. Denn sie arbeitet mit psychologischen Ungeheuerlichkeiten, die auf einer Stufe mit den naiven Vorstellungen der Laienpsychologie stehen. Wer Persönlichkeitsbewußtsein, ethischen Standpunkt, ästhetisches Empfinden zusammenwirft und davon das begrifflich-logische Denken abtrennt, um es anderswo unterzubringen, der muß niemals auch nur den mindesten Versuch psychologischer Analyse gemacht haben. Es ist das nicht mehr und nicht weniger, als die Verwendung der alten Seelenvermögen, die Wiederholung des Irr-

tums, daß es sich bei ihnen um einheitliche Komplexe handele, die man im Gehirn sich irgendwo lokalisiert denken könne. Es ist die ganze Unklarheit über das, was die geistigen Erlebnisse eigentlich bedeuten, das Unvermögen, ihre Aktualität zu verstehen, das uns hier besonders kraß entgegentritt. Wenn man für alles, was die psychische Synthese hervorbringt, neue Lokalisationsstätten ausdenken wollte, so würde man schließlich immer ein Zentrum über das andere türmen müssen. Überlegen wir uns doch nur einmal, daß z. B. das Ichbewußtsein stets aufs Neue durch zentripetale Anreizungen gespeist wird, in zentrifugalen Bewegungsantrieben sich betätigt und damit sich festigt, daß alle diese Faktoren gemeinsam mit der Summe reproduzierter Ichvorstellungen in einem einheitlichen Gefühl ihre Zusammenfassung finden, so wird hieraus schon deutlich, wie alle Möglichkeiten psychischen Geschehens an einer solchen Synthese beteiligt sind, wie durch das Zurücktreten der einen oder anderen das Endergebnis sich ganz schrittweise wandeln kann, wie dafür vor allem Gefühlsvorgänge, Affekte mit Ausdrucksbewegungen, Willensauslösungen entscheidend werden — kurzum, wie man zahllose, stetig abgestufte Einzelzentren ersinnen müßte, um dem Reichtum des inneren Erlebens nur einigermaßen gerecht zu werden, und wie keines dieser Einzelzentren einer Verknüpfung mit den niederen Abschnitten des Nervensystems, den Projektionsbahnen heißt das, entraten könnte. Gerade wer die entwickelungsgeschichtliche Methode, die Flechsig zu seiner Lehre geführt hat, konsequent anwendet, dem wird sehr bald die Unmöglichkeit solcher Schablonen einleuchten. In den letzten Jahrhunderten erleben wir das Auftauchen einer sehr eigenartigen und ganz neuen psychischen Synthese, der Naturstimmung, die der modernen Lyrik, der Landschaftsmalerei ihr Gepräge verleiht und bei vielen Menschen heute noch in den Anfängen des Werdens steckt. Wen es danach gelüstet, mag hierfür immerhin die Anlage neuer Bahnen im Großhirn voraussetzen; nur sollte er sich sehr hüten, uns sagen zu wollen, wo diese Leitungen verlaufen, solange uns die Lokalisation der Sinneseindrücke fast gänzlich, und die der Gefühle überhaupt unbekannt ist; gar aber Zentren für jede derartige Synthese zu erfinden, ist weiter nichts, als eine müßige Spielerei. Unsere gesamte Bewußtseinslage, die Totalität unserer geistigen Persönlichkeit geht in derartige Entwickelungen mit ein, und wenn ein Bild aus dem modernen Wirtschaftsleben gestattet ist, so dürfen wir uns das Gehirn nicht als einen Haufen nebeneinander liegender Kleinbetriebe, sondern vielmehr als einen stark differenzierten Großbetrieb denken, der in jener Gefühlslage, die wir als den Charakter bezeichnen, seine oberste Leitung findet. Der Charakter ruht aber vorzüglich in dem rechten Verhältniß zwischen Antrieben und Hemmungen unseres Wollens. Was wir danach allenfalls ohne Gefahr voraussetzen dürften, wäre ein

Hemmungszentrum ganz im allgemeinen, das, soweit rein innere — „Denkvorgänge“ — in Betracht kämen, als Apperzeptionszentrum gelten würde. Doch wird die Betrachtung der animalen Physiologie uns lehren, wie dunkel uns der Begriff der Hemmung noch ist, und für die psychologische Forschung sehe ich in der Annahme des Hemmungszentrums keinen wesentlichen Vorteil.

In den phantastischen und im Grunde doch so platten Hypothesen Flechsigs fand alles, was an Lokalisationsvermutungen seit zwei Jahrzehnten in der Luft lag, seinen Niederschlag. Die ernsthafte Nervenanatomie wandte sich von diesen Grenzüberschreitungen ab und scheint damit an einem Wendepunkte angelangt zu sein, gerade auch in den Fragen der Lokalisation. Bisher hatte man an der Großhirnoberfläche die Regionen abgegrenzt, die man für bestimmte Leistungen in Anspruch nahm, und in der Tiefe den Faserverlauf verfolgt. Vornehmlich durch die Methoden von Golgi und Nissl ward nunmehr die Hirnrinde selber ein Gegenstand eifrigen Forschens. Ihre Schichtung, die Verteilung der Zellformen in ihr traten in den Brennpunkt des Interesses. Es begann die Anatomie der Nervenzelle, im Gegensatz zur bisher herrschenden Anatomie der „Kerne“ und „Faserungen“. Von Nissl selber ging abermals eine bedeutsame Lehre aus. Er schrieb den gleich gebauten Zellen eine gleiche Verrichtung zu, und wies darauf hin, daß den alten Regionen an der Oberfläche durchaus nicht die nämliche Verteilung gleicher Zellen in der Tiefe der Rinde entspreche. Die Lokalisationssphären schieben sich schichtenweise ineinander, und nicht die Provinz — der Lappen, die Windung — sondern das Lager ist der wirkliche Ausdruck der Lokalisation. Sehr wohl kann die Zellgruppe, die oben auf den Stirnlappen beschränkt erscheint, weiter nach der Tiefe zu sich bis in den Scheitellappen erstrecken: wenn ich es mit einem Bilde deutlich machen und zugleich kurz ausdrücken darf, die Lokalisation ist keine geographische, sondern eine geologische.

Damit sind wir fraglos über die alte Lokalisationslehre hinaus; immer tiefer wird der Einblick, den uns die Anatomie in den Bau des Nervensystems tun läßt, immer mehr enträtseln wir die Geheimnisse dieser verwickelten Architektur: von den Formen zu den Faserungen und Kernen, von diesen zu den Zellen. Heute ist die Lehre Nissls natürlich Vermutung, sofern sie die Lokalisation in den gleichgebauten Zellen betrifft. Wieweit sie aber auch als solche schon fruchtbar zu werden vermag für die Betrachtung des Nervensystems, darüber werden erst spätere Erörterungen physiologischer Natur uns Aufschluß geben können.

Kapitel 6.

Geschichte des Nervensystems.

Zwischen das periphere Nervensystem und die Zentralorgane schiebt sich beim Menschen ein eigentümliches nervöses Gebilde ein, das, flüchtig besehen, ebensowohl als zentral wie als peripher gelten könnte: der sympathische Nerv. Er ist mit der Leitung aller nicht dem Willen unterworfenen Bewegungen, die in unserem Organismus sich abspielen, betraut: die Erweiterungen und Verengerungen der Blutgefäße, das Größerwerden der Pupillen, die Darmbewegungen, verschiedene Tätigkeiten im Geschlechtsapparat unterstehen ihm. Seine Hauptmasse liegt als ein grauer dünner Strang zu beiden Seiten der Wirbelsäule, durchsetzt mit peripheren Ganglien; von diesem Grenzstrang, wie er heißt, gehen reichliche Nervenverzweigungen — sympathische Geflechte — zu den mit unwillkürlichen Muskeln ausgestatteten Organen. Der Grenzstrang entsteht dadurch, daß die Äste, welche jeder aus der vorderen spinalen Wurzel sich bildende Nerv abgibt, untereinander verbunden werden. Die spinalen Äste des Sympathikus treten also nicht etwa in einen schon vorhandenen Grenzstrang ein, sondern durch ihre Verbindungen miteinander bilden sie diesen überhaupt erst. Auf diese Weise zeigt sich das sympathische Nervensystem als ein Produkt des übrigen, wenn auch die sympathischen Ganglien in der Entwickelung des Einzelnen sich schon recht früh von der Medullarleiste abtrennen. Das muß hervorgehoben werden; denn der Anblick des Grenzstranges erinnert so sehr an das Nervensystem niederer tierischer Lebewesen, daß sehr leicht die irrige Vermutung aufkeimt, wir hätten im sympathischen System ein Überbleibsel jener älteren Gestaltung der nervösen Organe vor uns. In Wirklichkeit gehört der Sympathikus ausschließlich den Wirbeltierklassen an. Bei einem sehr primitiven, noch unter den Fischen stehenden Wirbeltier, dem Petromyzon, finden wir die erste Andeutung des sympathischen Systems, indem zwar die erwähnten Abzweigungen aus den Spinalnerven sämtlich einzeln an die dem Willen entzogenen Organe sich begeben, hier in ihren Endausbreitungen aber miteinander sich verflechten. Diese Kommunikationen rücken also im Laufe der Stammesentwickelung immer mehr von den Endgeflechten fort nach dem Zentralnervensystem hin und lassen auf diese Weise den sympathischen Grenzstrang hervorgehen, dessen hauptsächlichste Eigenart in seinem Reichtum an grauen Fasern besteht.

Das übrige Nervensystem aber reicht unendlich viel weiter in der Tierreihe nach rückwärts. In seiner ursprünglichen Anlage sind Nervenzellen und Nervenfasern netzartig in den Organismus eingewoben. So finden wir es bei den Korallen, bei denen dieses Nervennetz aus der bedeckenden Haut, dem Ektoderm, sich entwickelt, und später erst auf die inneren Teile, die auskleidende Haut oder das Entoderm, übergreift. Dem ersten Ansatz zu einer Absonderung stärker ausgebildeter Stellen innerhalb dieses Netzes begegnen wir bei den glockenartig gebauten Medusen. Hier bemerkt man am Rande der Glocke einen dicken Faserring, der an Nervenzellen sehr reich ist und somit wohl als der Versuch eines Zentralorgans gedeutet werden kann. Bei den Würmern treffen wir schon auf Ganglien. Jedes Ganglion stellt sich als ein Knötchen dar, dessen Kern von Nervenfasern gebildet wird, während der Rand aus Nervenzellen sich aufschichtet. Aus dem Kern treten die Fasern zwischen den Zellen hindurch und verbreiten sich unter Verzweigungen in den Organismus oder führen als Kommissuren zu den anderen Ganglien hinüber. Meist liegen je zwei Ganglien einander gegenüber und sind durch quere Fasern verknüpft. Die Zahl dieser Ganglienpaare wechselt; immer aber ist das eine vorhanden, welches als Schlundganglienpaar über dem Eingang des Verdauungskanals liegt. Die übrigen ordnen sich unter dem Darm an und bilden hier die Bauchganglienkette. Solche Bilder treffen wir auch bei den Mollusken und den Gliederfüßern (Arthropoden). Die am höchsten entwickelte Form dieser gangliösen Anordnung bietet dann das Strickleitersystem. Bei ihm sind die Ganglienpaare nicht bloß in sich durch quere, sondern auch jedes einzelne mit dem folgenden durch der Länge nach verlaufende Kommissuren verknüpft; dem oberen Schlundganglienpaar aber liegt ein unteres gegenüber, das mit jenem sich verbindet, so daß ein den Darmeingang umfassender Ganglienkranz, der Schlundring entsteht. Er bedeutet offenbar den Keim eines neuen, obersten Zentralorgans, des späteren Gehirns.

Die Larven der Manteltiere aber weisen uns zum ersten Male jene Anlage des Zentralnervensystems, die in der Wirbeltierreihe die bleibende wird: wir sehen die Zentralorgane als Wandungen eines Kanals, während — im Gegensatz zu den bisher herrschenden Ganglien — die Nervenzellnester nach innen sich lagern und mit der Hülle der Nervenfasern sich umkleiden. Indem der vorderste Teil dieses Rohres bei weitem am stärksten sich auswächst, sondert sich das Gehirn von dem Rückenmark. Von beiden strahlt das periphere Nervensystem in den Körper aus. Tiefgreifende Unterschiede bilden sich dann wiederum zwischen den Säugern und den übrigen Klassen der Wirbeltiere heraus. Bei letzteren beschränkt sich das Wachstum des vordersten Zentralabschnitts nämlich auf die Anlegung

zweier grauen Massen, der Riechkolben und Streifenhügel, während die dahinter folgenden Teile — Mittelhirn und Hinterhirn — sich enorm entwickeln. Die Säuger dagegen zeigen uns gerade diese Abschnitte weniger gut ausgebildet, das Endhirn aber in seiner mächtigen Entfaltung zum Großhirn, den beiden Hemisphären, die bald alle anderen Hirnteile überdecken.

Trotz dieser Rolle, die dem Gehirn in der Wirbeltierreihe zugewiesen ist, tritt es bei den Fischen und Amphibien, Reptilien und Vögeln, ja noch bei recht vielen Säugern zurück hinter der Massigkeit des Rückenmarkes. Dessen graue Anteile legen sich im Ektoblast, wie wir früher bereits schilderten, als Medullarplatten an, von denen die Spinalganglien sich abtrennen; der weiße Mantel geht dann aus den zentripetalen Fasern hervor, die von den Spinalganglien zum Rückenmark hinziehen und den zentrifugalen, die vom Rückenmarksgrau in die Peripherie hinauswachsen — den hinteren und vorderen Wurzelfasern, die sich als Vorder-, Seiten- und Hinterstränge um den grauen Kern herumlegen. Die meisten von ihnen enden bei den niederen Wirbeltieren im Rückenmarksgrau selber. Das Rückenmark besitzt dort also noch eine hohe Selbständigkeit, die nur durch einige unbeträchtliche Bahnen zum Gehirn eingeschränkt wird. So findet eine Kleinhirnseitenstrangbahn sich schon bei den Reptilien mit Sicherheit; und die Fische weisen uns in einer zum Mittelhirndach ziehenden Leitung, die in den Vorderseitensträngen verläuft, die erste Anlage der späteren Hinterstrang-Schleifenbahnen; auch zu den Sehhügeln sind Züge aus dem Rückenmark bei Reptilien und Vögeln nachgewiesen. Aber erst bei den niederen Säugern legt sich eine Leitung von der Großhirnrinde zum Rückenmark, die Pyramidenbahn, an. Sie verläuft anfangs in den Hintersträngen und rückt allmählich nach den Seiten vor, indem sie gleichzeitig an Umfang mehr und mehr zunimmt. Umgekehrt liegen die sensiblen Bahnen um diese Zeit noch vielfach in den Vorderseitenstrangbündeln. Danach können wir schon annehmen, daß aus den hinteren Wurzeln Fasern in die Vorderhörner, aus den Hinterhörnern entsprechend solche in die vorderen Wurzeln treten. In der Tat ist dieser Austausch für viele Wirbeltiere nachgewiesen, und erst auf höheren Entwickelungsstufen ordnet sich das Rückenmark in eine vordere motorische und eine hintere sensible Hälfte, wie wir sie beim Menschen kennen gelernt haben.

Noch mächtiger, als das Rückenmark, erscheint auf den niederen Stufen das verlängerte Mark. Vor allem gilt das für die Fische, deren Kiemengegend von da aus ihre Versorgung empfängt. Zudem gesellen sich die drei Nerven Vagus, Acusticus und Trigeminus dem Zentralorgan zu und lagern ihre Endkerne ins verlängerte Mark, das hierdurch bei einzelnen Fischen zum umfangreichsten Teile des Nervensystems überhaupt wird. Endlich finden wir das Netzfeld, dessen Strangzellen die Verknüpfung

der einzelnen Niveaux zufällt, und auch die Hinterstrangkerne legen sich an, ihre Bogenfasern zur Schleife entsendend. Die Pyramiden freilich treten erst bei den Säugern auf.

Außerordentlich wechselnde Bilder treffen wir an, wenn wir bei den verschiedenen Wirbeltieren nach dem Kleinhirn suchen; ja es scheint jede einheitliche Tendenz in der Entwickelung dieses seltsamen Organs zu fehlen, denn bald tritt es uns als mächtige Masse entgegen, um sich gleich darauf bei einer ganz nahe verwandten Wirbeltierart wieder zu einer dünnen Platte zurückzubilden. Die schwimmenden Tiere scheinen des Kleinhirns zu bedürfen, denn bei einzelnen Fischen erreicht es bereits eine gewaltige Größe; die Reptilien aber weisen es uns wieder in Gestalt einer quergestellten zweischichtigen Platte, die den Bau der menschlichen Kleinhirnrinde erkennen läßt. Bei den Vögeln nimmt das Kleinhirn durch reichliches Einströmen von Fasern wieder zu, und bei den Säugern erscheint es abermals als ein umfangreiches Organ, das dem Nachhirn sich oben auflagert.

Viel folgerichtiger gestaltet sich im Vergleich dazu die Entwickelung des Mittelhirns, dessen Umfang und Bedeutung von den Fischen bis zu den höchsten Säugern hinauf stetig abnimmt. Sein Dach stellt das Ende des Sehnerven dar und ist außer bei den Fischen noch in der Klasse der Vögel ganz ungewöhnlich stark entwickelt; die Basis führt sensible Bahnen von den verschiedensten Regionen der Körperoberfläche, und setzt diese mit der Sehnervenendigung in Beziehung, indem sie Verbindungsfasern zum Dach aufsteigen läßt. Was wir hier als Basis und Dach unterscheiden, lernten wir früher unter dem zusammenfassenden Namen der Haube kennen, und jene eben geschilderte sensible Basisbahn ist also weiter nichts als die Faserung des tiefen Markes. Die Haube stellt demnach das echte und ursprüngliche Mittelhirn dar, das sich bei allen niederen Wirbeltieren in ihr erschöpft. Nur in diesem Sinne können wir auch von einer steten Massenabnahme des Mittelhirns sprechen, indem das tiefe Mark und noch ausgesprochener das Dach sich allmählich zurückbilden. Oberflächlich besehen dagegen fällt sogar ein Wachstum des Mittelhirns ins Auge; aber es ist vorgetäuscht durch Faserungen, die vom Großhirn zum Rückenmark ziehen und sich von unten her dem Mittelhirn anschmiegen. Sie nehmen freilich, je mehr wir uns den höheren Säugetieren nähern, an Umfang zu und bilden schließlich jene stark entfalteten Massen, die wir beim Menschen als Hirnschenkelfuß geschildert haben. Diese Entwickelung wird uns begreiflich, wenn wir uns erinnern, daß die Pyramidenbahn den Hauptanteil des Hirnschenkels darstellt, daß sie aber bei den Säugern erst sich anlegt und bei ihnen eine ununterbrochen aufsteigende Ausbildung erfährt.

Ungleich schwerer verständlich erweist sich das dem Mittelhirn nach vorn sich anschließende Zwischenhirn. Seinen Grundstock bildet der schon bei den Lurchen als ein ellipsoider Körper auffallende Sehhügel, dem sich nach oben und unten mehrere nervenzellreiche Gebilde kleineren Umfangs angliedern. Bei den Reptilien entsendet er nach oben eine schlauchartige Verbindung zu einem auf dem Kopfe belegenen Sinnesorgan, dem Scheitelauge. Später löst sich diese Bahn, das Scheitelauge verkümmert, und bei den Vögeln finden wir als Rest jenes Schlauches die Zirbeldrüse, die wir auch im menschlichen Zwischenhirn noch erhalten sehen. Aber auch auf ihr antipodisches Organ, die Hypophyse, wirft die Betrachtung der niederen Wirbeltiere einiges Licht. Bei ihnen besteht nämlich eine eigentümliche Verbindung des Rachens mit der Gehirnbasis. Indem sie später durchtrennt wird, bleibt sie als ein basales Anhängsel am Gehirn zurück. Stellt also die Zirbel den Rest eines ehemaligen Sinnesorgans dar, so gehört die Hypophyse gar nicht zum Nervensystem, in dessen Bereich sie durch eine vorerst noch nicht aufgeklärte Entwickelung geraten ist. Jederseits von der Zirbel finden wir das bei allen Wirbeltieren nahezu gleichgroße Ganglion habenulae, als die Endigung von Faserungen, die dem Geruchsorgan entstammen. Mit ähnlicher Regelmäßigkeit treffen wir in der ganzen Wirbeltierreihe die Kniehöcker als Endstätten eines Teiles der Sehnervenleitungen. Diese sind ja bei den niederen Klassen so mächtig entwickelt, daß sie den Sehhügel nahezu ganz überweben. Durchschneidet man diesen Überzug, so gelangt man zu den sehr wechselnden Kernen des Sehhügels. Die Untersuchung zeigt, daß sie sowohl nach dem ersten Keime des Großhirns, dem Streifenhügel, wie nach den rückwärts gelegenen Abschnitten des Zentralnervensystems Fasern entsenden oder von dorther empfangen. Bei den Reptilien bilden sich dann die ersten Bahnen von der Großhirnrinde zum Sehhügel aus, und diese Entwickelung setzt sich durch die Reihe der Vögel bis zu den höchsten Säugetieren hinauf stetig fort, so daß schließlich ein großer Teil der Stabkranzfaserung des Großhirns in den Sehhügeln sein Ende findet. Besonders mag hervorgehoben sein, daß schon bei den Vögeln die Sehnervenendigungen im Kniehöcker und Vierhügel Verbindungen mit der Großhirnrinde erhalten; in der Reihe der Säugetiere begegnen wir dann einer fortschreitenden, immer reicheren Anknüpfung des Sehorgans ans Großhirn, die wohl als ein Beweis dafür gelten darf, wie das psychische Leben in wachsendem Umfange aus den Gesichtsvorstellungen seine Inhalte bezieht. Gleichzeitig sehen wir den optischen Nerven selber an Stärke zurückgehen, was ja sehr gut zu der bekannten Tatsache stimmt, daß die Sehleistungen vieler niederen Geschöpfe — z. B. der Vögel — die unsrigen hundertfältig übertreffen, während der Mensch sich eben durch die assoziative Verarbeitung des

Gesehenen auszeichnet. Die Kreuzung der beiderseitigen Sehnerven an der Basis des Zwischenhirns ist wieder allen Wirbeltieren gemeinsam, und auch die Gudden'sche Kommissur begleitet das Chiasma schon auf sehr frühen Stufen; nur der Kreuzungsanteil wechselt, und es scheint von der Stellung der Augen abzuhängen, ob alle Sehnervenfasern oder — wie beim Menschen — nur ein Teil davon die Kreuzung eingehen.

Die Selbständigkeit der bisher geschilderten Hirnteile wird eine desto geringere, je mehr der vorderste Abschnitt des Zentralnervensystems sich entfaltet. Während wir bei den niederen Wirbeltieren das Zwischen- und Mittelhirn als die Endstätten des Sehnerven und den Ausgangspunkt der Augenmuskelnerven, das verlängerte Mark als den Sitz weiterer mächtiger Hirnnervenzentren finden, entsendet später das immer gewaltiger emporstrebende Großhirn zu allen diesen Gebilden seine Faserungen und unterwirft jene Stätten einer zentralen Leitung, von der sie nur eine kleine Unabhängigkeit sich zu bewahren vermögen. Ursprünglich im Streifenhügel und dem Riechzentrum sich erschöpfend, läßt es seinen Mantel allmählich in stetig wachsendem Umfange zu den Massen der Hemisphären sich entfalten, während jene beiden ursprünglichen Anteile eine nur geringe Veränderung erfahren.

Die von dem Geruchsorgan in die Schädelhöhle ziehenden grauen Fibrillen, die wir als den Riechnerv oder besser als Riechfäden bezeichnen, treten in eine Ausstülpung der vordersten Gehirnabschnitte ein, zweigen sich hier auf und umspinnen die Zellen eines zweiten Riechneurons. Das so sich aufbauende Gebilde heißt der Riechlappen. Das von ihm ausgehende zweite Neuron endet zum Teil in der Nähe des Streifenhügels, und bildet in seinem Verlaufe dorthin die Riechstrahlung, zum Teil verliert es sich in weiter rückwärts gelegene Hirnabschnitte. Dem schließt sich aber noch ein drittes Riechneuron an, das in den Sehhügeln oder in der Hirnrinde seine Endigung findet. Beim Menschen vermuteten wir das Ammonshorn als den Sitz der zentralsten Riechapparate. Auch dabei ist aber die Rindenbahn ohne Einfluß auf die Geruchsleistung, und vermittelt ersichtlich nur die Einordnung der Geruchseindrücke in die höhere Bewußtseinstätigkeit. Beide Hälften des Riechapparates finden durch die Faserung der vorderen Kommissur eine sehr beständige Verknüpfung.

Der Streifenhügel, auch als Stammganglion bezeichnet, stellt bei vielen niederen Wirbeltieren die Hauptmasse des Großhirns dar, und tritt erst mit der Ausbildung des Hirnmantels zurück. Er ist stets durch Züge mit dem Sehhügel verbunden. In dem Maße, wie dann die Stabkranzfaserung sich entwickelt und ihn durchschneidet, trennt sich immer deutlicher ein äußerer Teil von ihm ab und scheint zu zwei nach außen belegenen grauen Kernen in so innige Beziehungen zu treten, daß er mit

ihnen zusammen als Linsenkern einheitlich benannt wird. In Wirklichkeit gehört also die innere Schale des Linsenkerns dem Streifenhügel an, dessen Rest nunmehr häufig als Schweifkern, von uns aber immer als Streifenhügel beschrieben wurde.

Das übrige Vorderhirn beginnt bei den Fischen als Hirnmantel sich zu entwickeln. Trotzdem überwiegt freilich noch lange das Stammganglion innerhalb des Großhirns an Massigkeit bei weitem, obwohl die Reptilien uns schon die ersten deutlichen Ansätze zu dem wichtigsten Bestandteile des Mantels und des gesamten Nervensystems überhaupt, der Großhirnrinde, aufweisen. Immer stärker sondern sich nämlich hier die Endaufsplitterungen und Nervenzellen von den Neuriten, indem sie als Rinde vorerst einzelne Abschnitte der Fasermassen überziehen. Das älteste Rindenstück stellt wohl die Riechrinde dar, die wir beim Menschen am Ammonshorn wiederzufinden meinen. Ganz deutlich lassen sich in ihr schon bei den Reptilien einzelne Zellschichten und Tangentialfasersysteme unterscheiden. Von ihr aus entwickeln sich dann die Gewölbssäulen, und beide Riechrinden verknüpft eine Kommissur, die wir beim Menschen als Lyra wiederfinden; sie ist vor der Entstehung des Balkens die einzige Verbindung der beiden Hirnmantelhälften. Wir ersehen daraus, welch souveräne Bedeutung der Geruchssinn für das psychische Leben der niederen Wirbeltierklassen haben muß, da zuerst und lange Zeit ausschließlich für ihn eine Großhirnrinde angelegt wird. Bei den Vögeln reiht sich dann das Sehen ihm an. Hier finden wir einen starken Faserzug, der von den Hinterhauptsteilen des Hirnmantels zu den Sehnervenendigungen im Mittel- und Zwischenhirn verläuft; auch zwischen dem Stirnhirn und den Sehhügeln stellen sich jetzt Stabkranzleitungen ein. Mehr und mehr wird so der Großhirnmantel zur Hemisphäre, deren Rinde bei den Säugern endlich auch mit dem Nachhirn sich verknüpft. In der Rinde selber begegnen wir jetzt auch immer reicher sich ausbildenden Assoziationsleitungen; bei der Taube werden Stirn- und Hinterhauptsrinde bereits durch eine Leitung verbunden. Mit Riesenschritten setzt diese Entwickelung in der Reihe der Säuger sich fort, bei denen der Großhirnmantel das Stammganglion aus seiner doch auch bei den Vögeln noch herrschenden Stellung verdrängt. Da aber der Raum, der dem Gehirn zur Verfügung steht, bei aller Dehnungsfähigkeit der Schädelkapsel doch ein beschränkter bleibt, so legt sich der Hirnmantel wulstig über den Stamm nach hinten hinweg, biegt dann um und kehrt im Bogen nach vorn zurück. Auf diese Weise entsteht die eigentümliche Form der Hemisphäre mit der Sylvischen Spalte. Auch Furchen und Windungen treten auf. Allerdings gibt es eine kleine Anzahl glatthirniger — lissencephaler — Säugetiere, und auch für die anderen werden wir festhalten müssen, daß die Furchung wesentlich durch die Gestalt der Schädelkapsel mitbedingt wird.

Es ist also ein zielbewußtes Zunehmen der Furchen mit aufsteigender Entwickelung nicht zu erwarten und in der Tat nicht festzustellen.

Das Bedeutsamste aber, was das Gehirn der Säuger von dem der unter ihnen stehenden Wirbeltiere unterscheidet, ist die Ausbildung der Pyramidenbahn, die Anlage der motorischen Rindenfelder. Zum ersten Male werden die Bewegungsapparate mit der Rinde verknüpft. Daneben bleiben die Riechanteile bis hoch hinauf in der Säugerreihe noch von beträchtlichem Umfange. Erst beim Menschen zeigen sie sich stark reduziert, während er das Stirnhirn in einer vorher nie beobachteten Entfaltung darbietet. Wenn wir von seiner Bedeutung als Sprachzentrum absehen und die später (Abschn. V) zu erörternde Tatsache uns jetzt schon vergegenwärtigen, daß der psychische Unterschied des Menschen von den höchsten Säugern wesentlich in der Ausbildung der aktiven Apperzeption, also einer Summe von eigenartigen Hemmungen, gegeben ist, so werden wir vermuten dürfen, daß diese Hemmungen zu dem Stirnlappen irgendwelche Beziehung haben. Über die Art dieser Beziehung freilich uns heute schon zu äußern, verbietet uns der durchaus noch ungeklärte Stand dieser Frage, dessen Fortschritt durch Hypothesen nur aufgehalten werden kann.

In der rückschauenden Betrachtung des Weges, den die Entfaltung des Nervensystems durchlaufen hat, findet wohl vor allem das seiner Zeit von Häckel ausgesprochene biogenetische Gesetz seine Bestätigung, nach welchem die Entwickelungsphasen, die die Tierreihe uns zeigt, in der Entwickelung des Einzelnen verkürzt und zusammengedrängt, oft auch verwaschen, wiederzuerkennen seien, die Ontogenie als ein Abbild der Phylogenie sich darstelle. Wir haben die Einzelentwickelung der nervösen Zentralanlage früher geschildert. Die parallelen Medullarplatten mit den Ganglienleisten erinnern uns deutlich an die bei den wirbellosen Tieren beschriebene Form des Nervensystems. Im dritten Embryonalmonate zeigt die ganze Anlage eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit dem, was wir bei den Lurchen zeitlebens als Zentralnervensystem vorfinden. Erst spät beginnt der Großhirnmantel sein Wachstum, das Stirnhirn ist der letzte Teil, dessen Entwickelung im wesentlichen erst nach der Geburt sich vollzieht. Aber auch die von Flechsig so fruchtbar ausgebeutete Methode, nach der Umhüllung der Neuriten mit Mark die einzelnen Hirnabschnitte zu studieren, bestätigt uns den Parallelismus zwischen Einzelentwickelung und Stammesgeschichte in überraschender Weise. Wir sehen, daß die Pyramidenfasern noch bei der Geburt uns sich als marklos erweisen, daß sie die letzte der großen Stabkranzbahnen sind, die markumhüllt und damit verrichtungstüchtig werden, und wir erinnern uns, daß wir in ihnen auch in der aufsteigenden Tierreihe die

letzte aller großen, zur Ausbildung gelangenden Leitungen kennen lernten.

Gewähren uns diese Tatsachen schon manche fesselnde Anregung, über die großen Probleme der Entwickelung nachzudenken, so werden wir noch viel mehr von dem Studium der Nervenzellen und der an ihre Eigenart geknüpften Lokalisationen zu erwarten haben. Schon hat der große spanische Nervenanatom S. Ramón y Cajal die vergleichende Betrachtung der tierischen Hirnrinde in umfassender Weise eingeleitet. Werden diese Studien mit der Anwendung der Nissl'schen Methode verbunden, die uns den Einblick in die Beschaffenheit der einzelnen Zelle thun läßt, während die Golgi-Färbung die Verknüpfungen der Neurone enträtselt, so dürfen wir der vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Nervensystems eine großartige Zukunft voraussagen. Erkennt diese Disziplin dann rückhaltlos an, daß nur eine Interpretation ihrer Befunde mit den von der wissenschaftlichen Psychologie erforschten Tatsachen unsere Erkenntnis zu fördern vermag, gibt andererseits die Psychologie ihr teils in den Streitigkeiten der letzten Jahre, teils aber auch in Unkenntnis wurzelndes Vorurteil gegen alles Anatomische auf, so winkt uns die Hoffnung, daß diese beiden jüngsten aller Wissenschaften in gemeinsamer Arbeit dereinst den Schleier von Geheimnissen hinwegziehen, die wir heute kaum leise zu ahnen vermögen.

II.

Animale Physiologie.

Einleitung.

Das Auftreten des Lebens in der Natur ist durch eine Reihe von Erscheinungen gekennzeichnet, die alle in einer ganz neuen Fähigkeit ihre gemeinsame Ursache haben: in dem Vermögen, auf äußere Reize hin Bewegungen auszuführen. Aber geschieht denn das nicht auch, wenn eine tote Elfenbeinkugel einer anderen einen Stoß erteilt? Gewiß; nur vermögen wir in der nichtlebenden Körperwelt bei allen Bewegungen das causa aequat effectum, die Gleichheit zwischen Ursache und Wirkung, das Prinzip der Energieerhaltung unmittelbar nachzuweisen. Die Vorgänge vollziehen sich also hier nach Gleichungen, die uns mehr oder weniger genau bekannt sind. Für die Bewegungsvorgänge an den lebenden Körpern ist gerade die Ungleichung charakteristisch. Das Gesetz der Erhaltung der Energie fordert natürlich auch hier das Bestehen von Gleichungen. Aber diese Forderung kann niemals den Sinn haben, die Energiegröße des Reizes einfach derjenigen der Bewegung gleichzusetzen. Vielmehr müssen wir uns notwendig zwischen Reiz und Bewegung eine Reihe von Vorgängen eingeschoben denken, die wir nicht wahrnehmen, auf die wir nur aus bestimmten Beobachtungen schließen. Das Wesentliche dieser Zwischenstufen liegt nun darin, daß bei ihnen auf gleiche Reize eine verschiedene Wirkung sich äußern kann, so daß der Ablauf der Kette und der Ausfall des letzten Gliedes ganz unberechenbar wird. Es sind chemische Prozesse, denen diese Eigenschaft anhaftet, und zwar Bildung oder Zerlegung höchst verwickelter chemischer Verbindungen, deren Aufbau uns zum Teil noch völlig unbekannt ist. Diese Prozesse gehen in den lebenden Gebilden unablässig vor sich, und werden als der Stoffwechsel bezeichnet. In ihm haben wir die Ursache für das eigenartige Verhältnis zu erblicken, welches in den lebenden Körpern zwischen Reizen und Bewegungen sich vorfindet.

Wenn es also eine Wissenschaft gibt, die sich mit den Lebenserscheinungen im besonderen beschäftigt, so stehen ihr von vornherein zwei Gebiete der Betätigung offen. Sie kann

jene Prozesse ins Auge fassen, die für das den lebenden Gebilden eigentümliche Verhältnis zwischen Reiz und Bewegung maßgebend sind. Dann erscheint sie als vegetative Physiologie, als Lehre vom Stoffwechsel in dem weiten Sinne, der für die komplizierter gebauten Lebewesen erforderlich ist: als Physiologie der Ernährung, des Blutkreislaufes, der Ausscheidung. Oder aber sie macht das erste und letzte Glied der oben erwähnten Kette zum Gegenstande ihrer Arbeit, die Aufnahme der Reize und die Auslösung der Bewegungen: so tritt sie uns als animale Physiologie entgegen. Die Namen stammen aus einer Zeit, der erst die gröberen Hilfsmittel wissenschaftlicher Beobachtung bekannt waren, und sind darum für die moderne Abgrenzung der Wissenschaften ihrem Sinne nach kaum noch haltbar. Die Aufnahme von Reizen und die Ausführung von Bewegungen kommt nicht nur den tierischen Lebewesen zu, wie das Wort „animalisch“ es besagt, sondern nach unserer heutigen Kenntnis auch im weitesten Umfange den pflanzlichen. Trotzdem bleibt es in gewissem Sinne richtig, daß jene Tätigkeiten im Pflanzenreiche von erheblich minderer Bedeutung sind, als im Tierreiche. Die kompliziertesten Bewegungen der Pflanze, die wir kennen, wie das Insektenfressen, sind von fast mechanischer Einfachheit, verglichen mit den Bewegungen der niedersten tierischen Gebilde. Die Vervollkommnung und Verfeinerung der Bewegungen scheint ein Hauptentwickelungsziel der Tierreihe zu bilden: welche Strecke von dem Fortkriechen einer Amöbe bis hinauf zur menschlichen Sprache, der verwickeltsten Bewegung, die es gibt! Ähnliche Wunder aber weist uns der pflanzliche Organismus in vegetativer Hinsicht: wie er aus den einfachen Stoffen, die ihm zugeführt werden, alle jene höchst komplizierten Eiweiße, Fette und Kohlehydrate aufbaut, von denen das Tier sich nähren muß, und so in der Tat die unentbehrliche Vorbedingung alles tierischen Lebens auf Erden ist — ein geistvolles Wort nennt die Tiere Parasiten der Pflanzenwelt. Insofern also ist den alten Bezeichnungen „vegetativ“ und „animalisch“ ihre Berechtigung auch heute noch nicht völlig verloren gegangen, und wir dürfen sie ohne allzu starke Bedenken weiterhin benutzen.

Unsere Erfahrung lehrt uns nun, daß an uns selber die Aufnahme eines Reizes und die Auslösung einer Bewegung von psychischen Vorgängen begleitet werden, ja ohne diese in ihrer besonderen Art gar nicht denkbar sind. Aus welchem Grunde und mit welchem Rechte wir das Gleiche für die gesamte Tierwelt annehmen, wird später (Abschnitt V) seine Erörterung finden. Hier, wo wir es mit der animalen Physiologie des Menschen zu tun haben, erhebt sich nur die Frage, wieweit diese psychischen Vorgänge etwa von den physischen so untrennbar sind, daß sich die Physiologie ihrer Betrachtung unterziehen muß. Nehmen wir ein Beispiel. Ein Lichtstrahl fällt ins Auge; Kammerwasser,

Hornhaut, Linse und Glaskörper brechen ihn in bestimmter Weise; er trifft die Netzhaut und ruft in ihr gewisse chemische Prozesse hervor. Durch sie wird der Sehnerv längs seiner ganzen Bahn, werden endlich die Nervenzellen im Hinterhauptslappen des Gehirns erregt. Sowie dies geschieht, haben wir ein psychisches Erlebnis, nämlich eine Lichtempfindung. Ob sie stark oder schwach, rot oder blau, angenehm oder widrig sei, ist ebenfalls psychische Erfahrung. Die Physiologie würde also der ganze Vorgang nur vom Einfall des Lichtstrahls auf die Hornhaut an bis zur Erregung der Gehirnzelle interessieren. Sie würde die Brechung des Strahles, die chemischen Zersetzungen in der Netzhaut, die Erregung von Nervenbahnen und Hirnzellen zu erforschen haben. Nun ergab es sich aber sehr bald, daß diese Erscheinungen mit dem schließlichen psychischen Erlebnis — sagen wir der Empfindung „Purpur" — im innigsten Zusammenhange stehen, und daß gerade dieser Zusammenhang imstande ist, jene physiologischen Vorgänge zu erhellen. Es waren also bestimmte Erfahrungen der Forscher, geschichtliche Bedingungen möchte ich es nennen, die eine Gruppe psychologischer Vorgänge der physiologischen Betrachtung mitunterstellten. Diese Einverleibung ist für die Wissenschaft von einschneidender Bedeutung geworden: sie hat es bewirkt, daß auf dem Boden der Physiologie der Sinnesorgane die moderne Psychologie erwuchs. Immerhin wollen wir daran festhalten, daß diese Vermischung zweier Disziplinen dort aufzuhören hat, wo kein zwingender Grund mehr für sie vorhanden ist. Wir wollen also im Rahmen der Sinnesphysiologie psychische Vorgänge nur soweit berücksichtigen, wie ihre Verkettung mit physiologischen vorläufig unlösbar erscheint. Wir wollen nie vergessen, daß die Physiologie eine Naturwissenschaft ist, und daß sie als solche von der bei allen psychischen Erlebnissen einzig möglichen Methode der Selbstbeobachtung sich fernzuhalten hat. Andererseits aber wäre es doktrinäre Kurzsichtigkeit, wollten wir jenen rein logischen Erwägungen zuliebe die historisch entstandenen Beziehungen ignorieren, und eine strenge Abgrenzung der Physiologie durchzuführen versuchen. Weit entfernt davon, auf eigenen Füßen zu stehen, bedarf die animale Physiologie nicht bloß in ihrer Methodik der Psychologie, sondern vor allem auch in der Deutung der durch ihre Methodik gewonnenen Ergebnisse. Ganze Reihen davon würden zu sinnlosen und gleichgültigen Haufen von Einzeltatsachen herabsinken, wenn nicht die psychologische Beleuchtung ihren Zusammenhang aufwiese.

Zwei Wege ließen sich denken, auf denen wir die Ergebnisse der animalen Physiologie kennen und verstehen lernen könnten. Es läge nahe, einem den tierischen Organismus treffenden Reize zu folgen: von seiner Aufnahme im Sinnesorgan über seine Leitung zum Zentralsystem hinweg bis zu seiner Umsetzung in eine Bewegung uns über alle einzelnen Vorgänge

Rechenschaft abzulegen. Indessen ist diese Bahn keine so natürliche, wie es bei der ersten Betrachtung scheint, sondern selber ein Resultat physiologischer und psychologischer Forschung. Die unbefangene Betrachtung sagt uns zunächst von der großen Strecke, die sich zwischen den Reiz und die Bewegung einschiebt, gar nichts, und von den zwei genannten Grenzpunkten fällt ihr wiederum das Ende, die Bewegung, zuerst und am regelmäßigsten ins Auge, während der Reiz häufig erst nachträglich erschlossen oder bei der Wiederholung des Vorganges bemerkt wird. Halten wir uns an diese Marschroute, so werden wir demnach gerade zuletzt zu den Vorgängen der Nerventätigkeit gelangen; und der Betrachtung der Reizempfangsstationen, der Sinnesorgane, wird wiederum die Kenntnis der tierischen Bewegungen vorausgehen. In diesem Fortschreiten wird auch der pädagogische Grundsatz, vom Einfacheren zum Verwickelten aufzusteigen, an jenem die Kräfte für dieses zu sammeln und zu schulen, seine beste Erfüllung finden.

Kapitel 7.

Die Lehre von der Bewegung.

Die Möglichkeit, sich als Ganzes von einem Ort zum andern oder seine einzelnen Teile im Verhältnis zueinander zu bewegen, ist schon dem niedrigsten tierischen Organismus gegeben; und zwar erweist sich die zweite Art der Bewegung bei den einfachsten wie bei den kompliziertesten Gebilden ausnahmslos als Voraussetzung der ersten. Nur indem einzelne Regionen eines Organismus sich gegeneinander verschieben, ist ein Verlassen des Ortes möglich, ohne daß es jedoch zu einer notwendigen Folge würde. Auf den primitivsten Stufen wird dies durch die Kontraktilität des schleimigen Protoplasmas geleistet. Bald aber sondern sich bestimmte Organe aus, welche die Funktion der Bewegung übernehmen. Dabei werden vielfach physikalische Hilfskräfte in Benutzung gezogen, wie der Druck strömender Flüssigkeiten, Auftriebsänderungen durch Luftfüllungen oder Luftentleerungen, der Luftdruck und die saugenden Wirkungen der Luftverdünnung. In deutlicher Weise aber spitzt sich die Entwickelung auf die Scheidung zweier Systeme zu: eines starren Apparates, dessen einzelne Teile Hebelarme darstellen und in mannigfacher Weise untereinander

verbunden sind, und eines aktiven Bewegungssystems, dessen Organe an jenen Hebelarmen ihre Angriffspunkte suchen. Das aktive System ist dann wieder — mit einer einzigen interessanten Ausnahme — an eine Zentralstelle geknüpft, die ihm die Aufträge zur Ausführung bestimmter Bewegungen übermittelt. Im menschlichen Körper, wie in dem aller Wirbeltiere, wird das starre Gerüst durch das Knochensystem gebildet; in Bewegung gesetzt wird es durch die daran befestigten Muskeln, die ihrerseits zu dieser Rolle wiederum ihre Anknüpfung an das motorische Nervensystem befähigt. So stellt sich uns der Knochen als Endorgan des Muskels, dieser als solches des motorischen Nerven dar, keiner ist für sich etwas ohne den übergeordneten. Umgekehrt ist die Abhängigkeit nicht die gleiche; zwar ein motorischer Nerv, der nicht in einen Muskel endigte, scheint nur an einer Stelle des Körpers vorzukommen; Muskeln aber, die nicht an Knochen angreifen, gibt es genug, ja ihre Funktionen sind weit lebenswichtiger als die ihrer der groben Fortbewegung dienenden Verwandten. Jene erste Beziehung dagegen ist eine allbeherrschende. Nicht nur die Funktion, sondern überhaupt die Existenz des Knochens ist von seiner Verbindung mit dem Muskel, jene des Muskels von seiner Anknüpfung an den Nerven abhängig. Ja, nach einer doppelten Richtung hin. Der von allen Muskeln losgelöste Knochen, der vom Nerven abgeschnittene Muskel stirbt ab. Das können wir jederzeit experimentell nachweisen. Aber entwickelungsgeschichtliche Gedankenreihen zeigen uns auch, daß der Knochen seine Gestalt, seine Eigenart dem Zug der an ihm wirkenden Muskelkräfte, daneben noch dem Druck der auf ihm ruhenden Lasten verdankt, und daß ebenso die Ausbildung des Muskels von der Häufigkeit seiner Innervation, seiner Reizung durch den Nerven abhängt: Muskeln, denen der Nerv keine Impulse mehr sendet, verkümmern nicht bloß für den Einzelnen, sondern fortschreitend für seine Nachkommen; sie können schließlich völlig verschwinden, wie die Ohrmuskeln beim Menschen.

Wenn der Knochen in seiner Bildung ein Produkt von Zug- und Druckwirkungen, nach vollendeter Gestaltung aber ein fester Hebel für ebensolche Kräfte sein soll, so ist ein Doppeltes erforderlich: er muß anfangs bildsam sein, und allmählich erstarren. In der Tat besteht der Knochen ursprünglich aus Zellen, die nicht minder weich sind, wie alle übrigen. Seine Festigkeit erlangt er durch die Fähigkeit dieser Zellen, aus dem sie umströmenden Blut Kalk- und Magnesiasalze in sich aufzunehmen und abzulagern. Im Knochen durchdringen sich also bis in die letzten Elemente hinein organische und anorganische Substanzen. So wunderbar ist dieses Ineinanderaufgehen beider, daß einfache Methoden es uns ermöglichen, aus dem ursprünglichen Knochen einen an Gestalt ihm völlig gleichenden organischen, ebensowie einen anorganischen zu er-

halten. Wir glühen einen Knochen im Ofen oder wir legen ihn in Salzsäure. Er behält seine Form; aber das erste Mal wird er weiß und brüchig, schon bei leichtem Druck zerfallend — sein Zellgerüst ist zerstört; das zweite Mal zeigt er sich biegsam, fast gallertartig — sein Kalk-Magnesiagerüst ist ihm entzogen. Alter und Erkrankungen können innerhalb des Organismus ähnliches bewirken: bei der Rhachitis der Kinder bleibt die Verkalkung aus, der Knochen abnorm biegungsfähig; im Greisenalter überwiegt der Kalkgehalt das Zellmaterial so stark, daß die Knochen brüchig werden, und syphilitische Affektionen können im vollsaftigsten Mannestum zur gleichen Erscheinung führen.

Der verschiedensten Gestaltungen ist der Knochen fähig je nach den Druck- und Zugwirkungen, denen er in seiner Bildung unterliegt. Die platten, schalenartigen Knochen des Schädels, die spangenförmigen Rippen, die mehr vieleckigen Elemente der Wirbelsäule, der Hand- und Fußwurzel, die mächtigen Hüftbeinschaufeln, endlich die langen Röhrenknochen der Extremitäten — sie alle sind in Anpassung an ihren besonderen Zweck entstanden. Besonders schön weisen uns das die Röhrenknochen. Welchen Knochen immer wir durchsägen, er zeigt uns eine äußere kompakte Hülle, und ein inneres wabenartiges Gefüge, dessen Lücken mit einer weichen Masse, dem roten oder gelben Knochenmark erfüllt sind. Der Röhrenknochen des Erwachsenen fügt diesem allgemeinsten Bilde manche Besonderheiten hinzu. Sein Schaft, Diaphyse genannt, läuft an beiden Enden in eine knollige Auftreibung, die Epiphyse, aus. Sägen wir nun den Knochen im Längsschnitt durch, so sehen wir jenes wabige Gefüge in der Mitte der Diaphyse verschwunden, das gelbe Mark hier unmittelbar zwischen die kompakten Wände in den großen spindelförmigen Raum der Markhöhle eingebettet. Nach den Epiphysen zu aber zeigen sich deutlich die Anfänge eines netzartigen Fachwerkes, von dem die Epiphysen selber völlig durchflochten sind. Am getrockneten Knochen nun weist dieses Flechtwerk eine wunderbar gesetzmäßige Architektur; und mühsame Untersuchungen haben gelehrt, daß sich in dieser spongiösen Substanz, wie sie im Gegensatz zur kompakten Substanz der Wandungen heißt, in diesen feinen Blättchen und Bälkchen, ein mathematisch genaues Bild der Zug- und Druckkräfte bietet, die auf den werdenden Knochen gewirkt haben. Schritt für Schritt läßt sich an dieser Architektur des Knochens seine Gestaltung unter dem Einflusse von Last und Bewegung verfolgen: die graphische Statik hat diese Aufgabe gelöst (Fig. 16).

Das Wachstum des Knochens geschieht teils von außen, indem eine dem Knochen aufliegende bindegewebige Schicht, die Knochenhaut oder das Periost, immer neue Lamellen von knöcherner Substanz an den Knochen anbildet; teils von innen,

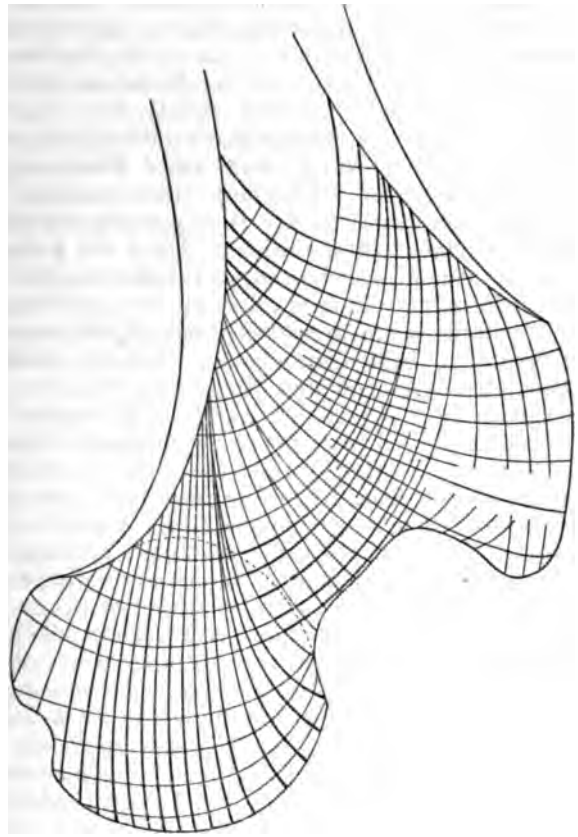


Fig. 16.

Druck- und Zuglinien am Röhrenknochen.

indem von bestimmten Zentren aus junge Zellen gebildet werden, die sich durch Verkalkung in Knochensubstanz umwandeln. Die geschilderte Architektonik ist nicht stabil, solange der Knochen wächst; erst den ausgewachsenen Knochen dürfen wir als ein in sich unveränderliches Ganzes betrachten, nicht zwar was seine stets sich erneuernde Substanz, wohl aber was seine Form angeht. An ihm interessiert uns nunmehr vor allem seine Verbindung mit den Nachbarknochen, durch die er als Glied dem passiven Bewegungsapparat, dem Skelett, sich einfügt. Diese Verbindung stellt das Gelenk dar.

Die benachbarten Enden zweier Knochen sind mit einer glänzenden Schicht von Knorpel überzogen; von deren Rande entspringt ein bindegewebiger Sack, die Gelenkkapsel, die am

Gelenkknorpelrande des nächsten Knochens wieder ansetzt. Dieser Sack sondert eine schleimige Masse, die Synovia oder Gelenkschmiere, in die Gelenkhöhle hinein ab, durch welche die aneinander gleitenden Gelenkenden der Knochen glatt und geschmeidig erhalten werden. Außen ziehen über die Gelenkkapsel vielfach mehr oder minder starke Bänder hinweg. Sie dienen teils einer Verstärkung, teils einer Hemmung der im Gelenk sich vollziehenden Bewegung. Der gesamte Bau des Gelenkes ist nun ein Ergebnis der Bewegungen, denen es vom Anfang seiner Bildung an unterliegt; daher ist jedes Gelenk später auch nur zu diesen bestimmten Bewegungen befähigt. Bald finden wir reine Charniergelenke, wie an Fingern und Zehen, bald Sattelgelenke mit zweiachsiger Bewegung, wie an der Daumenwurzel, bald Schrauben-, Charnier- und Spiralgelenke, wie am Ellenbogen und Knie, bald Kugelgelenke mit allseitiger Exkursion, wie in der Hüfte, bald straffe Gelenke, wo rings verlaufende Bänder nur ganz minimale Bewegungen gestatten. Von ihnen ist dann nur noch ein Schritt zur völlig starren Verbindung zweier Knochen, die ihre beiden Glieder mechanisch als ein Ganzes erscheinen läßt. Überall aber zeigt uns der passive Bewegungsapparat ein Ideal erreicht, das die Architektur und der Maschinenbau in all ihren Konstruktionen anstreben: die Erzielung der vollkommensten Wirkung mit dem geringsten Aufwand an Material und an Kraft. Durch die besondere Art ihres Aufbaues: den Ansatz unendlich kleiner Teilchen, die Möglichkeit ihrer präzisesten Gruppierung und das unausgesetzte Wirken der Kräfte, die später bewältigt werden sollen, schon während der Konstruktion — erreicht der Organismus, was der technischen Intelligenz wohl immer versagt bleiben wird. Die infinitesimale Allmählichkeit des lebendigen Wachstums verbürgt eine infinitesimale Anpassung der Maschine an ihre Leistung. Aber sie erklärt sie auch ohne besondere Wunder, die eine teleologische Betrachtung vielleicht herauslesen möchte. Und das ist vielleicht das Größte, was wir dem Studium des passiven Bewegungsapparates danken; es ist auch das, was der als dürr und öde verschrieenen Lehre von den Knochen und Gelenken bei rechter Betrachtung einen so lebendigen uud tiefen Reiz verleiht.

Das aus Zellen sich aufbauende Muskelsystem übernimmt es nun, das Skelett zu bewegen. Die Bewegungsfähigkeit einzelner Zellelemente scheint auch im menschlichen Körper noch diesen unmittelbar gegeben zu sein, wie die weißen Blutzellen es am deutlichsten beweisen. Wo dagegen Zellgebilde, Organe bewegt werden sollen, da geschieht es immer nur mit Hilfe von Muskeln, und die eine einzige Ausnahme, der elastische Faserring, der, ohne muskulärer Natur zu sein, dennoch auf direkte Innervation durch sympathische Nerven hin die Erweiterung der Pupille besorgt, ist bis heute immer noch

nicht über allen Zweifel erhaben. Die Betrachtung der muskulären Bewegung lehrt uns nun drei verschiedene Formen kennen. Einmal finden allenthalben im Organismus ausgedehnte Bewegungen statt, auf die wir selber in keiner Weise einzuwirken vermögen, ja von denen wir zum Teil gar nichts wissen: die Funktion der glatten Muskulatur. Eine zweite Art untersteht, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, den Impulsen unseres Willens: ihre Träger sind die quergestreiften Muskeln, die zwar nicht alle, aber doch nur mit wenigen Ausnahmen, am passiven Bewegungsapparat, dem Skelett, entspringen und sich ansetzen. Was Wille und Willkür bedeuten, hat die Einleitung gelehrt, und es bedarf also hier keiner umständlichen Erörterung. Endlich nimmt der Herzmuskel eine einsame Sonderstellung ein. Er hält in seinem Aufbau die Mitte zwischen glatter und quergestreifter Muskulatur, und er erfreut sich in seiner Funktion einer geradezu radikalen Unabhängigkeit. Er bewegt sich ohne Zutun unseres Willens, aber er vermag sich auch zu bewegen ohne jede Verbindung mit irgend einem Nerven, die doch sonst die strikte Vorbedingung aller muskulären Bewegung ist. Das Myokard ist der einzige völlig automobile Muskel, den die Physiologie kennt.

Der verschiedenartigen Funktion entspricht ein ebenso verschiedener Bau der drei Muskelarten. Das Element des muskulösen Gebildes ist die Muskelfaser. Das Mikroskop enthüllt sie uns am glatten Muskel als eine langgezogene Zelle von Spindelform mit einem schmalen Zellkern, und all diese Elemente sind durch eine strukturlose, glashelle Zwischensubstanz zusammengekittet. Zu jeder Muskelzelle führt ein Nervenfädchen aus dem reichverzweigten Geflecht, das den Muskel versorgt. Auch dem quergestreiften Muskel liegen Zellen als aufbauende Elemente zugrunde. Aber wieweit haben sie sich von der einfachen Zellform entfernt — so weit, daß erst eine eindringliche Erforschung sie als Zellen zu erkennen vermochte. Umgibt sich auch hier die Muskelfaser mit einer strukturlosen Hülle, dem Sarkolemma, so zerfällt sie doch selbst wieder durch deutliche Längsstreifen in noch elementarere Gebilde, die Primitivfibrillen, feine, lange, in sich quergestreifte, zusammenziehbare Fäden, die eine feinkörnige Flüssigkeit, das Sarkoplasma aneinanderfügt — so exakt aneinanderfügt, daß im fertigen Muskel die Querstreifen aller Fibrillen im selben Niveau liegen. Aber selbst die Primitivfibrille ist noch nicht das letzte Unteilbare, auf das die Zergliederung des quergestreiften Muskels zurückführt. Sie selber erweist sich eben durch ihre Querstreifung als eine Säule, deren Bausteine die Muskelelemente sind. Eine dunkle, doppelt brechende Mittellage, die Querscheibe, wird von einer hellen Linie, der Mittelscheibe, halbiert; beiderseits ist der Querscheibe eine ebenfalls hellere Schicht einfachbrechender Substanz aufgelagert, und diese trennt von der entsprechenden des

Nachbarelements eine dunkle Linie, die Endscheibe. Über die ganze Muskelfaser aber sind Zellkerne verstreut. Sie sind das letzte Zeugnis dafür, daß auch dieses so verwickelte Gebilde einst eine Zelle war, wie die Entwickelungsgeschichte uns lehrt, eine Zelle von Spindelform, deren Randsubstanz durch einen wunderbaren Differenzierungsprozeß in die Muskelfaser überging, während der eine Zellkern sich teilte, und vermehrte. Im Gegensatz zu diesen verwickelten Verhältnissen erweist sich die Verbindung des Nerven mit dem Muskel als eine überraschend einfache. Der Nerv tritt etwa in der mathematischen Mitte an den Muskel heran, unter Bildung einer Hervorragung, des Nervenendhügels, in ihn hinein, verliert sein Mark und läßt seine Scheide mit dem Sarkolemma verschmelzen. Der übrigbleibende Achsenzylinder aber legt sich in Form einer reichverästelten Abplattung, des Nervengeweihs (oder der Nervenendplatte) an einen Hügel von Sarkoplasma an, der durch ein feines Netz sarkoplasmatischer Fäden mit dem gesamten übrigen Sarkoplasma des Muskels verbunden ist. Über diesen Hügel hinaus findet eine Verzweigung des Nerven, etwa an die einzelnen Fasern wie beim glatten Muskel, nicht statt. Und schließlich der so seltsame Herzmuskel? Sein Bau zeigt weniger Abweichendes von dem beschriebenen Bilde, als man erwarten sollte. Die Fasern sind bei ihm an den Enden treppenartig abgestuft und so ineinandergefügt, das Sarkolemma aber fehlt vollständig. Und doch ist diese scheinbar so geringe Abweichung von der höchsten Bedeutung: wenigstens haben wir Grund genug anzunehmen, daß sie hinreicht, um dem Myokard seine automobile Selbständigkeit zu verleihen.

Der Bau jedes Organs, so sagt die evolutionistische Betrachtung, ist entstanden in Anpassung an die geforderte Verrichtung, die ihn allein verständlich und erklärbar macht; und die Erforschung der Verrichtungen des Muskels, seiner Tätigkeit im Organismus und der an ihm selber hierbei sich abspielenden Veränderungen läßt zwei Methoden zu, die in jüngster Zeit im Gesamtbereich der Physiologie miteinander rivalisieren und die Vertreter dieser Wissenschaft in zwei Lager zu spalten drohen: die organische und die celluläre, nach denen die Schlagworte „Organphysiologie“ und „Cellularphysiologie“ geprägt worden sind. Zweifellos hat die celluläre Methode die Kraft moderner Auffassung des organischen Geschehens auf ihrer Seite. Von der Erkenntnis ausgehend, daß jedes Organ ein Haufen nach Bau und Tätigkeit gleichartiger Zellen sei, und den logischen Schluß folgernd, daß die Funktion des Organs somit die Summe der Funktionen seiner Zellelemente bedeute, fordert sie, daß man demnach vor allem die Verrichtung der Zelle untersuchen müsse, um die des Organs völlig klarzulegen. Sie wirft der organischen Methode vor, daß diese über die oberflächlichste Beschreibung nicht hinauskomme. Ausschlaggebend ist aber in

allen solchen Fehden nicht die sogenannte logische Überlegung, sondern der Erfolg, die Leistung. Im Bereiche der Bewegungsphysiologie nun gehören die Leistungen zweifellos der organischen Methode an. Die statischen und dynamischen, die kalorischen und energetischen Probleme, die sich hier aufrollen, sind vorderhand nur unter den gröberen Bedingungen angreifbar, die das ganze Organ bietet, während die mikroskopische Beobachtung der Zelle mit diesen Fragen noch kaum etwas anzufangen weiß. Was sie uns über die Muskelfunktion gelehrt hat, ist mit einem kurzen Satze zu sagen: sowie der Muskel auf einen Impuls hin sich zusammenzieht, tritt in jedem Muskelelement Flüssigkeit aus der einfachbrechenden, der isotropen, in die doppeltbrechende, anisotrope, Schichte. Selbst über diese Beobachtung sind die Physiologen noch nicht einig. Ist das aber mehr, als oberflächlichste Beschreibung? Ich denke doch, kaum; oder man müßte denn in den Kreisen der enragierten Cellularphysiologen Oberflächlichkeit und Tiefe an der Bewaffnung messen, die das beobachtende Auge zu seinen Studien nötig hat, womit denn alle nichtmikroskopische Tätigkeit als oberflächlich abgetan, aller mikroskopischen aber das Privilegium eindringlicher Tiefe gewahrt wäre. Genug davon — die Betrachtung des Nervensystems wird Gelegenheit bieten, auf den Streit noch zurückzukommen; hier interessiert uns viel lebhafter, was die organische Methode über die Dynamik des Muskels zu Tage gefördert hat.

Wollen wir die Bewegung des Muskels exakt studieren, so müssen wir ihn durch meßbare Impulse in Bewegung versetzen. Kein Reiz aber, weder der chemische noch der thermische oder mechanische, ist einer so feinen Abmessung fähig, wie der elektrische Strom. Die allgemeinsten Tatsachen können wir freilich auch ohne präzisere Bestimmung des Reizes feststellen. Sie lehren uns, daß der in Tätigkeit versetzte Muskel sich verkürzt, dicker an Umfang, kleiner an Gesamtvolumen und dementsprechend spezifisch schwerer wird. Darüber hinaus aber vermag nur eine exakte Methodik uns wertvolle Ergebnisse zu liefern. Sie besteht darin, daß der frei aufgehängte Muskel an seinem unteren Ende einen beliebig belastbaren Hebelarm trägt, der mit seiner Spitze auf einer berußten, rotierenden Trommel gleitet und auf dieser die Bewegungen des Muskels graphisch, in Form einer Kurve, des sogenannten Myogramms, darstellt. Dieses lehrt uns nun sehr interessante Einzelheiten.

Wir sehen an ihm zunächst, daß der Muskel erst nach einer kleinen Weile — etwa $^1/_{100}$ Sekunde — auf den Reiz reagiert, daß er bis dahin ein „Latenzstadium“ durchmacht. Hierauf zieht er sich anfangs langsam, dann rascher, endlich wieder langsamer zusammen und erreicht so das Maximum seiner Verkürzung nach $^4/_{100}$ Sekunden. Nach diesem „Stadium der steigenden Energie“ verlängert sich der Muskel in ganz analoger

Weise wieder im „Stadium der sinkenden Energie". Er erreicht jedoch seine ursprüngliche Länge nicht sofort wieder, sondern es bleibt ein Verkürzungsrückstand, die Kontraktur übrig, aus der der Muskel erst allmählich in seinen Normalzustand zurückkehrt. Das alles gilt für den quergestreiften Muskel so gut wie für den glatten; nur arbeitet dieser träger, sein Latenzstadium dauert mehrere Sekunden, die ganze Kurve ist flacher und mehr langgezogen.

Die Bewegungen des wirklichen Lebens entsprechen jedoch niemals dem Bilde einer einfachen Reizung des Muskels. Sie stellen sich bei genauer Beobachtung vielmehr als eine Summierung von mehreren, mindestens 8 bis 10 Einzelreizungen dar, und um sie zu verstehen, ist es unerläßlich, das Myogramm des mehrmals gereizten Muskels zu studieren. Es weist uns vor allem einen bedeutenden Unterschied zwischen mittleren und starken Reizen. Zwei oder mehrere mittelstarke Reize, die nacheinander den Muskel treffen, summieren sich einfach in der Art, daß der Muskel, auf den ersten Reiz hin im Zusammenziehen begriffen, und nun vom zweiten getroffen, den ersten gleichsam links liegen läßt und der bis dahin erfolgten Kontraktion nunmehr die ganze dem zweiten Reize entsprechende hinzufügt. Es wirkt also der vorangehende Reiz bis zum Eintritt des folgenden, und nur der letzte lebt sich in seiner Wirkung völlig aus. Ganz anders, wenn beide Reize so stark sind, daß jeder von ihnen allein schon die denkbar stärkste, die maximale Kontraktion hervorrufen würde. Trifft hierbei der zweite Reiz den Muskel noch innerhalb der Latenzzeit des ersten, also vor dem Beginn der Zusammenziehung, so erfolgt als Effekt nur eine einzige maximale Zuckung. Stellt sich der zweite Reiz ein, nachdem der Muskel die durch den ersten erzeugte Kontraktion eben überstanden hat, so beobachten wir einfach eine erneute Maximalwirkung. Ist aber der Muskel noch im Zusammenziehen begriffen, wenn der zweite Reiz ihn ereilt, so kontrahiert er sich von hier aus maximal. Wiederholt sich das zuletzt beschriebene Spiel der Reize sehr oft und rasch hintereinander, findet der Muskel gar nicht mehr die nötigen Erholungs-, d. i. Verlängerungspausen, so bleibt er in einem Zustande zitternder Zusammengezogenheit, dem Starrkrampf oder Tetanus. Bei allen länger anhaltenden Bewegungen, die wir im alltäglichen Leben vollziehen, führen wir den betreffenden Muskeln rasch nacheinander eine große Zahl von Willensantrieben, also Reizen, zu; darum sind in der Tat unsere meisten Bewegungen, wissenschaftlich betrachtet, tetanischer Natur.

Die Aufschlüsse des Myogramms erscheinen vielleicht so regellos, daß man von Gesetzen der Muskelbewegung kaum etwas wird hören wollen. In der Tat, mit den Methoden der graphischen Statik ist der aktive Bewegungsapparat nicht mehr

zu fassen. Wir müssen uns erinnern, daß die Muskelbewegungen Äußerungen des vegetativen Lebens im Muskel, der Ausdruck höchst verwickelter chemischer Vorgänge sind, die sich in äußere Arbeit und in Wärme umzusetzen vermögen. Über die Äquivalente zu unterrichten, die dabei sich ergeben, ist Sache der vegetativen Physiologie, die über die Zusammensetzung und die Speisung des Muskels gar interessante Tatsachen, gar heiße Fehden und gar dunkle Rätsel zu melden in der Lage ist. Halten wir aber ganz allgemein fest, daß der Wirkung, mit der ein Muskel auf Reize reagiert, chemische Zerlegungsprozesse zugrunde liegen, so reihen sich die Muskelbewegungen sehr einfach unter das Gesetz ein, das für alle ähnlichen Vorgänge im Organismus Geltung hat. Immer sind es die mittelstarken Reize, die in einem Organ die höchsten Leistungen auslösen, wenn man nämlich nicht bloß den Umfang der Bewegung, sondern auch ihre Dauer, das extensive Moment neben dem intensiven, berücksichtigt. Der Maximalreiz vermag im Augenblick das Stärkste zu erreichen, indem er die gesamte verfügbare Energie entlädt, die in den chemischen Verbindungen gegeben ist. Aber diesem höchsten Kraftverbrauch folgt jene Unfähigkeit zur weiteren Leistung, die wir als Erschöpfung bezeichnen. Der mittlere Reiz muß sich mit kleineren Augenblickserfolgen bescheiden, aber bei geschickter Verwendung vermag er ihrer so viele nacheinander zu erreichen, daß die so erzielte Gesamtleistung ums Hundertfache die maximale Einzelleistung übertrifft. Natürlich ist auch diese Möglichkeit keine unbegrenzte: allmählich werden die Kontraktionen minder stark, schleppend, der Muskel ist ermüdet. Aber selbst nach starker Ermüdung vollzieht sich in der Ruhe die Neuansammlung von Energie, die Erholung, sicherer und schneller, als nach der Erschöpfung, wofern nicht etwa durch rücksichtsloses Weiterwirken mittlerer Reize auf den ermüdeten Muskel der Zustand der Erschöpfung herbeigeführt wurde; wie leicht dies möglich ist, folgt aus der einfachen Erwägung, daß für den ermüdeten Muskel schließlich der vorher mittelstarke zum maximalen Reiz wird.

Schon aus diesen Tatsachen geht hervor, wie wenig die Tätigkeit des aktiven Bewegungsapparates einer maschinellen zu vergleichen ist, und wenn wir auch die Muskelarbeit jederzeit in dem Produkte $A = p \cdot s$ auszudrücken vermögen, worin p die gehobene Last und s die Hubhöhe bezeichnet, so ist doch der Wert dieser Gleichung nicht ein konstanter, wie bei der toten Maschine, sondern unausgesetzten Veränderungen unterworfen. Das Gewicht p, das der Muskel bewältigen kann, ist am Beginn seiner Zusammenziehung am größten; es nimmt von da an stetig ab und erreicht mit dem Kontraktionsmaximum seinen kleinsten Wert; andererseits zeigt sich die Hubhöhe s, bei mittleren Reizen wenigstens, direkt abhängig von der die Kontraktion

erzeugenden Reizstärke. Diese Verhältnisse komplizieren sich aber noch stärker bei Berücksichtigung der entropischen, d. h. der bei der Arbeit entstehenden und selbst nicht in Arbeit zurückverwandelbaren Wärmemengen. Diese Entropie wechselt beim Muskel in der mannigfaltigsten Art. Durch besonders feine Untersuchungen sind uns Aufschlüsse darüber geliefert worden. Jede Muskelzuckung geht mit einer Wärmebildung einher, die sich zwischen $^1/_{1000}$ und $^5/_{1000}{}^0$ C bewegt. Diese Temperaturzunahme verläuft während der Kontraktion in ganz bestimmter Weise, so daß man neben das Myogramm ein Thermogramm stellen könnte, das wie jenes mit einer, wenngleich kürzeren, Latenz beginnt, im übrigen aber noch wenig bekannt ist. Nur das steht fest, daß eine starke Einzelzuckung stärker wärmebildend wirkt, als mehrere kleinere Kontraktionen, und daß die tetanische Verkürzung mit geringerer Temperaturzunahme einhergeht, als die einmalige Zusammenziehung; daß ferner die Wärmebildung mit der Ermüdung abnimmt, aber rascher als die Arbeitsleistung. Nennen wir nun den Stoffwechsel des Muskels während irgend einer Betätigung seine innere Arbeit, so müßte nach der physikalischen Erfahrung diese gleich sein der äußerlich geleisteten Arbeit samt der erzeugten Wärmemenge; und da wir die eine Seite dieser Gleichung — äußere Arbeit plus Wärme — ausrechnen können, so scheint der Wert für die innere Arbeit leicht auffindbar zu sein. Indessen ergibt er sich als außerordentlich wechselnd je nach der besonderen Art der Reizeinwirkung: mittlere und maximale, durch Pausen getrennte und rasch sich folgende Reize liefern hier Wirkungen, die ganz und gar nicht der einfachen, zahlenmäßig feststellbaren Reizstärke entsprechen. Wieso? wissen wir nicht. Da ist es denn natürlich auch bei wachsender Wärmebildung unmöglich zu sondern, wieviel in jedem Falle als verloren gehende Arbeit, wieviel als Ergebnis wachsenden Stoffumsatzes anzusehen sei. Am praktischen Beispiel: auf den Reiz 10 hin erhalte ich 100 Zentimetergramm Arbeitsleistung (d. h. der Muskel vermag 100 Gramm 1 cm hoch zu heben) und $^3/_{1000}{}^0$ C Temperaturzunahme. Auf 5maliges Einwirken des Reizes 2 ergeben sich dagegen 150 Zentimetergramm Arbeit und $^2/_{1000}{}^0$ C Wärmebildung. Ist im ersten Falle mehr Arbeit in Wärme verwandelt worden, und entropisch verloren gegangen, aber der Stoffumsatz beidemal der gleiche? oder ist auch dieser verschieden, und tritt er außerdem noch in verschiedenen Anteilen von Arbeit und Wärme zu Tage? Die Frage ist vorläufig unlösbar, und es ist nötig, dies immer im Auge zu behalten, damit man nie vergißt, daß Dissimilation und Assimilation, Verbrauch und Neubildung von Stoffen, sehr schöne Namen, aber eben auch nur Namen für chemische Vorgänge sind, über deren Ablauf im einzelnen Falle, über deren Maßverhältnisse vor allen Dingen uns noch nichts bekannt ist. Es scheint mir gerade wichtig, sich schon bei der Physiologie

des Muskels, wo Arbeit und Wärme noch meßbar sind, darüber klar zu werden; denn jene Begriffe sind zur Grundlage von Hypothesen erwählt worden für weit verwickeltere Funktionen, bei denen an eine ziffernmäßige Feststellung der energetischen und kalorischen Leistung gar nicht mehr zu denken ist.

Den Weg zu einer cellulären Betrachtung, zu einer Erforschung der Leistungen der einzelnen Muskelzelle hat bis heute auch die Cellularphysiologie uns noch nicht gewiesen, und alle Erwägungen, die wir anstellten, komplizieren sich noch durch die Tatsache, daß der Muskel nicht als Ganzes arbeitet, sondern daß seine einzelnen Teile nacheinander der Reizwirkung anheimfallen. Es ist eine Kontraktionswelle, die den sich zusammenziehenden Muskel durcheilt, von der gereizten Stelle aus nach beiden Enden hin sich ausbreitend, wenn der Reiz in der Mitte wirkte, nach dem entgegengesetzten, wenn sein Angriffspunkt selber an einem Ende lag. Für den Willensimpuls gilt, da der Nerv in der Muskelmitte seinen Eintritt nimmt, der erste Fall. Man hat die Länge dieser Welle und damit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes im Muskel gemessen: jene beläuft sich auf 80 cm, diese auf 10—13 m pro Sekunde. Die glatte Muskulatur liefert freilich gänzlich abweichende Werte: in ihr legt der Reiz nur 10—15 mm in der Sekunde zurück, und merkwürdigerweise teilt der Herzmuskel diese auffallende Langsamkeit. Welches aber auch die Geschwindigkeit sei — immer wird jede einzelne Faser von ihrer eigenen Kontraktionswelle durchlaufen: niemals springt der Reiz von einer auf eine nebenliegende Faser über.

Ist der Muskel häufig gereizt, hat er eine bestimmte Arbeit geleistet, so tritt er ins Stadium der Ermüdung. Vom Standpunkte der vegetativen Physiologie beginnt freilich die Ermüdung mit der ersten Leistung, mit dem ersten — wenngleich noch so geringen — Stoffumsatz. Die animale Betrachtung hat keinen Grund, sich dieser Auffassung anzuschließen. Sie rechnet die Ermüdung von dem Augenblicke ab, wo sie äußerlich durch verminderte Arbeit sich geltend macht. Die Selbstbeobachtung kennt noch ein anderes Signal: das Ermüdungsgefühl, das uns die Ausstattung unserer Muskeln mit Empfindungsnerven in manchmal recht unangenehmer Deutlichkeit beweist. Aber diese Versorgung ist doch vom höchsten Werte. Sie ist ja die Quelle des gesamten Muskelgefühls, das uns in jedem Momente die Dosis des Impulses angibt, die wir für irgend eine Bewegung zu wählen haben. Und wie der Muskel am auffallendsten von allen Organen dem Einflusse der Übung unterworfen ist, indem regelmäßig wiederholte Leistungen ein Wachstum seiner Elemente, eine Hypertrophie, bedingen, so ist auch dieses Muskelgefühl stetiger Schärfung und Verfeinerung fähig. Welche Strecke von dem ungeschickten Tappen des Kindes bis zu den aufs feinste abstimmbaren Muskelleistungen im Antlitz eines Schau-

spielers! So wenig wir diesen „Sinn“ gewöhnlich beachten, von so eminenter Wichtigkeit ist er. Wir werden sehen, wie gerade er dem feinsten Sinnesorgan sich zugesellt und mit dessen Funktionen sich verbindet, wie wir dieser Vereinigung erst das Höchste danken, was wir uns vorzustellen vermögen: das Bild der Außenwelt.

Kapitel 8.

Die einfachen Sinne.

Die Inhalte, die in unserer Psyche verarbeitet sind, werden ihr durch die Sinnesorgane übermittelt: Durchlaßposten, die jeder äußere Reiz passieren muß, um zur Zentralstätte zu gelangen. Entsprechend dieser Aufgabe haben sie an der Außenseite des Organismus ihre Lagerung gefunden. Bei den niedersten Lebewesen scheint die ganze Oberfläche ein einziges Sinnesorgan darzustellen; auf höheren Stufen der Entwickelung grenzen sich dann umschriebene Bezirke ab, passen sich in verschiedener Weise den auffallenden Reizen an und differenzieren sich zu Organen getrennter Sinne. Der Volksmund zählt heute noch, wie vor alters, ihrer fünf. Aber mit dem Sammelnamen des „Gefühls“ belegt er Empfindungsgruppen, die sich bei nicht einmal sehr eindringlicher Prüfung als durchaus verschieden geartete erweisen; wieviel einzelne Sinne hier freilich zu sondern seien, darüber sind auch die Forscher ganz und gar nicht einig. Ähnlich wie sie in der Einteilung, der Klassifikation der Sinne noch recht getrennte Wege gehen. Da ist für die einen der ästhetische Gesichtspunkt maßgebend, der sie verleitet, Gehör und Gesicht als höhere Sinne den übrigen, niederen, gegenüberzustellen. Die Nächsten fassen Sehen, Hören, Riechen und Schmecken als spezifische Sinne zusammen, und bezeichnen die andern als allgemeine. Die Dritten legen mehr Wert auf die Natur des Erregungsvorgangs im Sinnesorgan und sondern die chemischen Sinne des Sehens und Schmeckens von den physikalischen. Der schon früher betonte pädagogische Standpunkt, der den Weg zu Erkenntnis und Belehrung vom Einfacheren zum Komplizierten hin wählt, scheint mir eine noch andere Einteilung nahezulegen. Geruch und Geschmack, Gehör, Wärme-, Kälte- und Schmerzsinn leisten ihre besonderen Aufgaben jeder für sich in vollkommener Weise. Dagegen sind Sehen und Tasten, wo sie uns wirklich etwas bedeuten, an die

Allianz mit Muskel- und Gelenkempfindungen gebunden. Wir werden in ihnen die schlechthin räumlichen Sinne kennen lernen und vereinigen jene anderen im Gegensatz dazu als einfache. Ihr Verständnis ist erheblich leichter zu gewinnen, ihre Auffassung bei weitem nicht mehr so hitziger Diskussion unterworfen, wie es bei den räumlichen Sinnen der Fall ist und wohl noch auf lange Zeit hinaus bleiben wird.

Inwieweit die Bedingungen unserer Umwelt den Forderungen unseres Wohlbefindens entsprechen, zeigt uns in elementarster Weise der Temperatursinn an. Die Physik versteht unter Temperatur den jeweiligen Wärmegrad eines Körpers, vom absoluten Nullpunkt (— 273 ° C.) an bis zu den höchsten Möglichkeiten. Sie kennt also nur unzählige Stufen von Wärme. Das Alltagsleben scheidet die ersten 273 Wärmegrade als Kälte von der nun folgenden Wärme durch den Gefrierpunkt des Wassers. Unsere Empfindung aber trennt Wärme und Kälte nicht durch einen konventionellen Punkt, sondern an sich, elementar voneinander. Sie weist eben zwei völlig unvergleichbare Qualitäten, die Wärme- und die Kälteempfindung, auf. Ihr Organ ist die Haut, auf der bestimmte Punkte nur wärmeempfindlich, andere nur kälteempfindlich sind. Jene heißen die Wärmepunkte, diese die Kältepunkte. Diese topographische, vornehmlich von Goldscheider erforschte, und jene psychologische Trennung der Wärme- und Kälteempfindung hat nun dazu verleitet, den Begriff des „Temperatursinns“ ganz fallen zu lassen und an seine Stelle, streng geschieden voneinander, „Wärmesinn“ und „Kältesinn“ zu setzen.

Eine solche Trennung aber kann höchstens von der Hypothese der spezifischen Sinnesenergie diktiert sein, mit der wir uns noch auseinanderzusetzen haben, und übersieht völlig die Tatsachen, die dem naiven Empfinden ein beständiges Vergleichen und Vereinigen der beiden Sinne aufdrängen. Die Temperaturreize des gewöhnlichen Lebens sind flächenhafte: die umgebende Luft, ein Bad. Sie treffen also immer eine Anzahl von Wärme- und Kältepunkten gleichzeitig. Nun ist es ganz unmöglich, dieselbe Fläche zugleich als warm und kalt zu empfinden. Das aber wäre gerade das Kriterium zweier verschiedenen Sinne. Die „Unvergleichbarkeit“ der Empfindungen dagegen ist ein völlig vager Begriff. Auch bitter und süß sind ganz unvergleichbare Empfindungen: unvergleichbar sind im Grunde alle Empfindungsqualitäten, denn der Begriff der Qualität schließt den der Unvergleichbarkeit eigentlich schon ein, ja er beruht auf ihm. Und ebensowenig kann die Getrenntheit der temperaturempfindenden Endorgane in der Haut die Notwendigkeit begründen, Wärme- und Kältepunkte als absolut verschiedene Sinnesorgane aufzufassen. Die Young-Helmholtz'sche Farbenlehre schrieb dereinst die Empfindungen Rot, Grün, Violett jede einer besonderen Zellenart in der Augennetzhaut zu; hat sie

aber darum den Lichtsinn in einen Rot-, Grün- und Violettsinn zerrissen? Niemals. Und dabei ist das Wechselspiel der Wärme- und Kältepunkte weit intimer, als jene Theorie es für ihre Rot-, Grün- und Violettzellen annahm; denn sie forderte, daß Lichtwellen von bestimmter Länge nur und immer nur die Rotzellen, solche von anderer Länge nur die Grünzellen zu erregen vermögen. Dagegen empfinden wir die gleiche Temperatur bald als Kälte, bald als Wärme, weil eben überhaupt nicht die Temperatur an sich, sondern der Temperaturunterschied, die Zuführung oder Entziehung von Wärme, Temperaturempfindungen auslöst. Unsere Haut besitzt in jedem Augenblick eine bestimmte Eigenwärme, die von der Blutdurchströmung abhängt. Ein Reiz, der unter dieser Eigenwärme liegt, wird als kalt, einer, der darüber liegt, als warm empfunden. Ist unser Körper von der Augustsonne erhitzt, so bereitet ihm ein Bad von 25 ° C. angenehme Kühlung; haben wir ihn vorher eine Weile mit Wasser von 20 ° geduscht, so erscheinen 25 ° deutlich warm. Jeder kann diese Beispiele beliebig vermehren. Ihre Quintessenz ist der wichtige Satz, daß die objektive Temperatur der Haut maßgebend ist für die subjektive Empfindung äußerer Temperaturreize. Die Temperaturerhöhung wird als Wärme, die Erniedrigung als Kälte empfunden; jene scheint also nur die Wärmepunkte, diese nur die Kältepunkte zu reizen. Woran das liegt, wissen wir nicht; um es zu ergründen, müßten wir die Organe des Temperatursinns selber kennen. Vorerst aber sind wir nur über ihre Verteilung auf der Haut unterrichtet.

Es beleuchtet die Unvergleichbarkeit der Wärme- und Kälteempfindung doch auch eigenartig, daß unsere Sprache Übergänge zwischen beiden geschaffen hat: lau und kühl. Beide nähern sich jenem Indifferenzpunkte, wo wir einen Reiz weder als Wärme noch als Kälte empfinden, weil er die Eigentemperatur der Haut besitzt oder von ihr zu wenig abweicht. Gehen wir von diesem Punkte aufwärts oder abwärts, so stellt sich durchaus nicht sofort eine entschiedene Empfindung ein, vielmehr beginnt die Empfindung lau oder kühl ganz undeutlich, um allmählich ausgesprochener zu werden. Es grenzt ans Absurde, zwei Empfindungsreihen, die in einen Indifferenzpunkt zusammenlaufen, als „unvergleichbar“ trennen zu wollen. Übrigens läßt sich die Tatsache des Überganges von Wärme in Kälte durch diesen empfindungslosen Punkt hindurch sehr leicht demonstrieren. Auf dem Handrücken wird Anblasen als kühl, Anhauchen dagegen als warm empfunden. Geht man nun vom Anblasen zum Anhauchen über, so liegt zwischen den Empfindungen des Kühlen und des Warmen deutlich eine empfindungsfreie Pause.

Nach alledem müssen wir eine Spaltung des Temperatursinns ablehnen. Die anatomische Trennung allein reicht

nicht hin, Wärme- und Kältepunkte als Organe verschiedener Sinne aufzufassen. Die physiologische Verwandtschaft ist demgegenüber zu evident, wenn der gleiche Reiz je nach der Wärme der betroffenen Hautstelle einmal die Wärme- und einmal die Kälteorgane zu erregen vermag, so muß in beiden der Erregungsvorgang doch zum mindesten ein ganz ähnlicher sein. Und auch die psychologische Verwandtschaft ist nicht zu leugnen; das Zusammenfließen im Indifferenzpunkt ist für sie der entscheidende Beweis. Freilich ist eine Beobachtung der Temperaturempfindungen immerhin mit Schwierigkeiten verknüpft. Die Haut ist auch der Sitz des Tastsinnes, und es existiert kaum eine Empfindung der Wärme oder Kälte, der nicht eine Tastempfindung sich beimischte. Ja es gibt Mischungen, wo es schwer fällt zu entscheiden, ob überhaupt noch Temperaturempfinden vorhanden ist oder nur vorgetäuscht wird. Die Einwirkung der Kälte besonders ruft gewisse charakteristische Tastempfindungen hervor, das Rieseln, den Schauer, die Gänsehaut, die wir auch dann geneigt sind, auf Kälte zurückzuführen, wenn sie einmal zufällig nicht durch Temperaturreize ausgelöst sind, sondern in psychischer Erregung, in fieberhafter Erkrankung ihre Ursache haben: der kalte Schauer der Furcht, der Schüttelfrost sind in Wahrheit ohne jede echte Kälteempfindung. Aber auch abgesehen von diesen störenden Beimischungen sind es ganz bestimmte Grenzen, allerdings nicht ganz festliegende, vielmehr fließende, individuell, örtlich, zeitlich und durch andere Momente verschiebbare Grenzen, innerhalb deren eine ungestörte Selbstbeobachtung der Wärme- und Kälteempfindung möglich ist. Überschreiten wir sie, so mischt sich ein neuer Faktor hinzu, der in seiner Eigenart rasch die ursprüngliche Empfindung verdeckt und sich vor ihr breit macht: der Schmerz.

Die Frage nach der psychologischen Natur des Schmerzes ist auch heute noch nicht einheitlich beantwortet. Noch immer stehen sich die beiden Meinungen gegenüber: daß der Schmerz eine besondere, mit allen anderen unvergleichbare Empfindung — und daß er der stärkste Grad des Unlustgefühls sei. Die Verfechter der zweiten Ansicht haben hervorgehoben, daß der Schmerz, als Empfindung gedacht, in eine ganz abnorme Stellung gedrängt werde; denn er sei dann die einzige Empfindung, die stets und nur mit Unlustgefühlen betont auftrete. Das ist ein bedeutsamer Einwand. Zwar war man rasch mit Ausnahmen zur Stelle, die den Schmerz in Begleitung von Lustgefühlen zeigen sollten. Wir haben ihrer schon in unserer Einleitung gedacht und dort ihre Irrtümlichkeit aufgezeigt. Psychologisch wird eine scharfe Selbstbeobachtung sich nur schwer bereit finden, Schmerz und stärkstes Unlustgefühl gleichzusetzen. Gerade das Studium des Wärmesinnes erweist sich hier als vorzügliche Methode. Das Eintauchen der Hände in warmes Wasser bereitet uns zunächst mit steigender Temperatur

ein immer größeres Lustgefühl. Plötzlich, bei einer gewissen Wärme, verspüren wir einen deutlichen Schmerz. Ein so unvermitteltes Umschlagen der Lust in stärkste Unlust wäre schon an sich sehr ungewöhnlich, ja im ganzen Bereiche der Empfindungen ohne Analogie. Aber beherrschen wir uns nun und lassen die Hände im Wasser stecken — was beobachten wir da? Wie das Lustgefühl der Wärmeempfindung immer noch fortbesteht, wie es aber mit dem Schmerz in raschester Folge wechselt, sozusagen oscilliert. Die Sexualpsychologie kennt viele ähnliche Beispiele: verliebte Leute beißen, kneifen, pressen sich bis zum intensiven Schmerz, aber daneben steht das Lustgefühl, das an die Berührungsempfindungen dieser Spielereien gebunden ist. Nun wissen wir, daß Lust und Unlust polare Gegensätze sind, und nebeneinander nicht bestehen können. Auch gibt es sehr heftige Unlustgefühle, die schmerzlos sind; man denke nur an das quälende Jucken bei manchen Hautkrankheiten, das die Kranken zur Verzweiflung treiben kann, und bei dem doch von echtem Schmerz keine Rede ist. Die neuesten Untersuchungen sind der Streitfrage topographisch zuleibe gegangen: ihr Ergebnis, das wir vor allem v. Frey danken, ist die Aufstellung besonderer Schmerzpunkte mit einer ganz bestimmten Verteilung auf der Körperoberfläche. Wir hätten danach also besondere Sinnesorgane für den Schmerz, die v. Frey in den freien Nervenendigungen sucht, und an seinem Charakter als Empfindung wäre nicht mehr zu rütteln. So wertvoll mir v. Freys Arbeiten dünken, einen strikten Beweis für seine Annahmen, einen Beweis, der sich mit dem Goldscheiders für Wärme- und Kältepunkte messen könnte, erbringen sie nicht. Die Entscheidung in diesen Dingen fällt erst die Nervenheilkunde (Abschnitt III); hier möge es genügen, ihr Ergebnis mitzuteilen: der Schmerz ist in der Tat eine Empfindung mit der Eigentümlichkeit stets unlustvoller Gefühlsbetonung.

Über die Sinnesorgane, durch die diese Empfindung vermittelt wird, wissen wir herzlich wenig. Die Untersuchungen v. Freys legen es nahe, die Schmerzorgane in einer gewissen Tiefe der Haut zu suchen, so daß eben intensivere Reizungen des Wärme-, Kälte- und Tastsinns nötig sind, um den Schmerz zu wecken. Denn mit jenen drei Sinnen paart sich die Schmerzempfindung am häufigsten. Ich betone: nicht ausschließlich. Zwar scheinen Geruch und Geschmack niemals, Gesichtseindrücke nur äußerst selten schmerzhaft zu sein. Hingegen zeigt das Gehör eine regelmäßige Beziehung zu der Schmerzempfindung. Die höchsten Töne nämlich, die unser Ohr wahrzunehmen vermag, sind mit ausgesprochenem Schmerz verbunden. Auch hier läßt sich die psychologische Verschiedenheit von Schmerz und Unlust gut demonstrieren: der Akkord e-cis-es gibt ein peinliches Unlustgefühl, der Ton von 50000 Schwingungen hingegen

ist schlechthin schmerzhaft. Aber nicht bloß die Sinnesorgane, sondern die Nerven in ihrem ganzen Verlaufe sind der Schmerzempfindung fähig. Jeder Druck auf einen Nerven, jede innere Verletzung ist von heftigstem Schmerze begleitet. Vielleicht ist es danach am einfachsten, die Nerven selber als Träger des Schmerzsinnes anzusehen. Allerdings sprechen die Schmerzlosigkeit der Gerüche, Geschmäcke und Lichtempfindungen gegen eine solche allgemeine Voraussetzung; und wir müssen schließlich doch bekennen, daß die Frage vorerst noch ihrer Lösung harrt.

Der Volksmund kennt eine Reihe bildlicher Bezeichnungen für den Schmerz, indem er von bohrenden, stechenden, reißenden, brennenden, ziehenden, klopfenden und noch anderen Schmerzen redet. Jeder dieser Schmerzcharaktere verdankt drei Faktoren seine Eigenart: der Intensität des Schmerzes, der mehr oder minder raschen Aufeinanderfolge der einzelnen Schmerzempfindungen, und endlich ihrer räumlichen Verteilung. Die Erträglichkeit des Schmerzes hängt vielfach von der Art ab, wie diese Momente kombiniert sind; so zählt schon ein nicht sehr starker klopfender Schmerz, der eine punktförmige oder eng begrenzte Stelle heimsucht, zu dem Quälendsten, was sich vorstellen läßt.

Die Verbreitung des Schmerzsinnes über den Körper ist eine ungeheuere. Sie beschränkt sich nicht auf die Hautoberfläche und die vordersten Räume der Pforten zum Innern — Mundhöhle, After, Harnröhre, Scheide — wie die Wärme- und Kältepunkte es tun, sondern durchdringt den ganzen Organismus. Man denke an die furchtbaren Gelenkschmerzen beim Rheumatismus, den qualvollen Herzschmerz nach Influenza, die Bauchfellschmerzen bei Blinddarmentzündung, die wahnsinnigen Blasenschmerzen bei Harnverhaltung — und man wird einen Begriff von dieser Ausbreitung haben. Fast nimmt es sich aus wie ein düsterer Beleg für die pessimistische Lebensauffassung, wenn wir es aussprechen, daß dieser Sinn, dieser einzige, dessen Empfindungen die Möglichkeit der Lustbetonung abgeht, über die gewaltigste Fläche von allen seinen Brüdern im Organismus gebietet.

Aber wenn je ein Argument dem Pessimismus in den Händen zerbrochen ist, so sicherlich dieses. Lehrt uns doch eine gründlichere Betrachtung im Schmerz schließlich einen Freund und Wohltäter ersten Ranges kennen und ehren. Wo er nutzlose Pein uns stiftet, da hat die ärztliche Kunst Mittel gefunden, ihn zu beschwichtigen, und stündlich arbeitet sie daran, diese Aufgabe immer vollkommener zu lösen. Im übrigen aber schätzt sie in ihm den zuverlässigen Anzeiger all der tausend Gefahren, die den Körper des Kulturmenschen bedrohen; und die Tatsachen der Neuropathologie werden uns noch des näheren

lehren, wie der Verlust der Schmerzempfindung ein Anzeichen schwerster Erkrankung, gar oft der Anfang vom Ende ist.

In diese Aufgabe, Wacht zu halten gegen heimtückische Schädlichkeiten, teilt sich mit dem Schmerz der Geruch; und in der Stärke der Unlustbetonungen wetteifert mit dem Schmerzsinn ein anderer, der mit ihm selber niemals ein Bündnis eingeht und uns freilich auch durch die höchsten Lustgefühle zu entschädigen vermag: der Geschmack. Knüpft sich doch an ihn für Tausende von Menschen der Inbegriff der irdischen Güter — das Wort „Genuß", das keinen geringen Teil des Lebensglückes verkörpert, stammt von seinen Leistungen her; und auf der anderen Seite verbinden sich mit ihm die ärgsten Unlustgefühle, die wir kennen: Ekel, Widerwärtigkeit, Überdruß, die uns das Leben mehr vergällen können, als mancher Schmerz. So steht er dessen furchtbarer Einseitigkeit mit seinen grellen Kontrasten gegenüber, in steter Allianz mit dem Geruch, von dem er sich gern einmal betören, öfter aber noch vor unlustweckenden Reizen warnen läßt.

Die Zunge ist der Träger seiner Sinnesorgane. Sie verteilen sich auf Einsenkungen der Zungenschleimhaut, die Geschmacksbecher, und sind aus spindelförmigen Zellen aufgebaut. Von diesen versehen die einen nur eine Hilfsverrichtung: sie umschließen als Deckzellen die eigentlichen Geschmackszellen, die nach der Oberfläche zu in einem stift- oder stäbchenförmigen Gebilde enden, wonach man wieder Stiftzellen und Stäbchenzellen unterschieden hat, nach innen hin aber in keiner unmittelbaren Verbindung mit den Geschmacksnerven stehen, wie man ehedem glaubte; vielmehr werden die Schmeckbecher nur korbartig von den Nervenfäden umfaßt, oder es dringen auch wohl einzelne der letzteren tiefer ein, endigen jedoch stets frei. Daß diese Gebilde im ganzen Bereiche des Geschmacks die Empfindung wirklich vermitteln, erscheint sichergestellt; da man sie aber auch außerhalb dieses Bereiches gefunden hat, so ist es noch dunkel, wieweit ihre spezifische Leistung in ihnen selber gelegen ist, wieweit sie von den an sie herantretenden Nerven abhängt: eine Frage, die in der heißen physiologischen Diskussion über die Theorie der Sinnesfunktionen zeitweilig von hoher Bedeutung gewesen ist.

Die psychologische Selbstbeobachtung sondert nun diesen Sinn in vier deutlich geschiedene Qualitäten: Süß, Bitter, Salzig, Sauer. Ihre Topographie ist außerordentlich interessant. Sie verteilen sich nämlich nicht gleichmäßig auf die Zungenfläche, sondern eine jede hat ihren besonderen Lieblingssitz. Den süßen Geschmack vermittelt uns hauptsächlich die Zungenspitze, den bittern die Zungenwurzel; für die saure Empfindung kommen vornehmlich die seitlichen Ränder in Betracht, und das Salzige lokalisiert sich im wesentlichen auf der Mitte des Zungenrückens. Der Gaumen, den der Volksmund

als das Feinschmeckerorgan par excellence kennt, verdient diesen Ruf nicht. Er beteiligt sich nämlich am Schmecken nur passiv, indem die Zunge bald stark an ihn herangezogen wird, um besonders erwünschte Genußmittel nicht rasch in den Schlund gleiten zu lassen, sondern möglichst lange auf der Zungenoberfläche hin und herzuschleifen, und durch Ankleben von Resten am Gaumen sich für jede erneute zufällige Berührung des letzteren seitens der Schmeckorgane den bekannten „Nachgeschmack" zu sichern; bald aber aus den umgekehrten Gründen vom Gaumen weggezogen und in der Mundhöhle isoliert wird. Es ist klar, daß für diese Manipulationen sich besonders der Zungenrücken eignet, und in der Tat ist es ja zumeist der Sinn für bestimmte salzige und säuerliche Genüsse, der den Gourmand, den Besitzer des „verwöhnten Gaumens", kennzeichnet. Aber nach einer anderen Richtung hin erscheint jene Verteilung, Provinzialisierung der Geschmacksqualitäten möchte ich es nennen, von weit größerer Bedeutung. Das Bemühen, den gerade in Frage kommenden Geschmack, je nachdem er angenehm oder widrig ist, den für ihn am feinsten ausgebildeten Bezirken zuzuführen oder ihn davon fernzuhalten, ruft naturgemäß bestimmte Bewegungen des Mundes, der Lippen und der Wangen hervor. Dieselben Gesichtsteile sind aber auch Träger der mimischen Muskulatur; und da diese andererseits durch gewisse Gemütsbewegungen erregt zu werden pflegt, so hat sich eine unmittelbare Vergleichung dieser Affekte mit den mimisch ähnlich wirkenden Geschmacksempfindungen herausgebildet, die uns von bitterer Sorge, von säuerlichem Lächeln, von süßen Küssen, vom Versalzen eines Vergnügens reden läßt.

Unsere Schmeckorgane sind ausschließlich für Lösungen organisiert; und da nach der Theorie von van't Hoff in einer Lösung der gelöste Stoff sich verhält wie ein Gas, so ergibt sich darin eine Ähnlichkeit mit dem Geruch, die die Verwandtschaft beider Sinne nur noch inniger erscheinen läßt. Um geschmeckt zu werden, bedarf es stets einer gewissen Konzentration der Lösung, die die „Geschmacksschwelle" darstellt. Von hier ab steigt die Deutlichkeit des Geschmacks, und mit ihr geht eine bestimmte Wandlung des Gefühlstones Hand in Hand. In den stärksten Verdünnungen wirkt jede der vier Qualitäten lusterregend; mit steigender Konzentration stellt sich bei jeder das Gefühl der Unlust ein. Wir lieben den Geschmack der Fruchtsäure, der bittern Mandel, wir lehnen den des Saccharins als widerlich-süß ab. Die Salzigkeit scheint eine gewisse Sonderstellung einzunehmen. Ihre lusterweckende Kraft ist an sich sehr gering, und ihre Hauptrolle spielt sie wohl als Geschmacksanregerin schlechthin. Das Salz ist nicht bloß für den verdauenden Magen, sondern auch für die schmeckende Zunge ein unentbehrliches Gewürz aller unserer Speisen. Es hat die Wirkung, alle anderen Geschmacksarten intensiver

hervortreten zu lassen — wo es fehlt, verliert auch die feinstzubereitete Kost ihre Eigenart und schmeckt fade. Dieser Anregung dienen auch die salzigen Leckereien unserer Küche, wie der Kaviar, die Sardelle, denen der unbefangene Geschmack zumeist gleichgültig, ja abweisend gegenübersteht.

Der Sprachgebrauch liebt es, die Geschmacksqualitäten in gewisse Verwandtschaften oder Gegensätze zu bringen, deren Feststellung freilich sehr oft durch die den Geschmack begleitenden Gefühle der Lust oder Unlust bestimmt wurde. Die exakte Untersuchung hat gezeigt, daß die einzelnen Qualitäten in ein doppeltes Verhältnis zu einander treten können: je zwei von ihnen vermögen sich gegenseitig zu verstärken — dann stehen sie im Kontrast: oder sich zu vernichten — dann erweisen sie sich als komplementär. Die beiden Empfindungen, die man im täglichen Leben am häufigsten gegeneinander ausspielt, süß und bitter, haben keinerlei irgendwie geartete Verwandtschaft miteinander; ihnen stehen salzig und bitter, bitter und sauer zur Seite. Salzig und sauer kontrastieren stets, sauer und süß nur, wenn sie nacheinander wirken; am überraschendsten aber verhalten sich salzig und süß, die in Mischung gebracht sich aufheben, eines nach dem andern wirkend aber sich verstärken. Ob freilich diese Ergebnisse durch weitere Forschungen nicht noch Änderungen erleiden, muß bei der Schwierigkeit der Geschmacksprüfung und den Täuschungen, zu denen sie so außerordentlich leicht verleitet, dahingestellt bleiben.

Eine ganze Reihe von Geschmacksreizen, die wir zu den angenehmsten zählen, erweisen sich bei näherer Betrachtung als ausschließlich gerucherregend. Es findet also trotz der räumlichen Entfernung durch Gerüche eine Miterregung des Geschmackssinnes statt, und man muß die Verbindung zwischen Rachen und Nase schließen, um die beiden Sinne streng und sicher voneinander scheiden zu können. Für die Prüfung des Geruchs allerdings ist auch diese Vorsicht von geringem Belang. Denn hier vermag die Wissenschaft über die Erfahrungen des praktischen Lebens kaum einen Schritt hinauszutun. Wo wir von Geruchsqualitäten sprechen, von süßlichem Duft, von sauren Gerüchen, da entnehmen wir diese Bezeichnungen den begleitenden Geschmackserregungen. Im übrigen sind wir genötigt, jeden Geruch nach dem riechenden Körper zu benennen; und eine Einteilung der Gerüche, wie Zwaardemaker sie gegeben hat, ist im wesentlichen nichts weiter als eine Einteilung der Geruchsstoffe. Ob ein Geruch uns Lust oder Unlust erregt, hängt in vielen Fällen von der Verdünnung des riechenden Stoffes und von der Wirkungsdauer ab. Die organische Chemie verwandelt durch stärkste Verdünnung übelriechende Methanverbindungen in köstliche Düfte, und daß jeder anfangs mit Lust eingesogene Geruch auf die Dauer uns belästigt, uns

widerwärtig wird, ist bekannt: man denke an alle Parfums, an die Düfte der Küche, an gewisse Heilmittel, wie das Jodoform.

Das Geruchsorgan ist jener Teil der Nasenschleimhaut, der den oberen Abschnitt der knöchernen Nasenscheidewand, die oberste und ein Stück der mittleren Muschel bekleidet und sich durch gelbbraune Färbung vor seiner Umgebung auszeichnet. Seine wesentlichen Bestandteile sind die Riechzellen, spindelförmige Elemente, zwischen zylindrische Deckzellen eingelagert und von einem glashellen Häutchen überzogen; durch dieses entsenden sie nach außen einen Fortsatz, der mit feinsten Härchen bewimpert ist. Zentralwärts dagegen setzt sich die Riechzelle in einen Nervenfaden fort, der sich mit dem Stamme des Riechnerven vereinigt. Im Gegensatz zur Schmeckzelle stellt also die Riechzelle selber eine Nervenzelle von besonderer Form dar.

Schon die vergleichende Anatomie des Gehirns hat uns gezeigt, daß die Geruchsorgane beim Menschen offenbar in einem Zustande der Rückbildung sich befinden. Die Psychologie und die Sinnesphysiologie vermögen dieses Ergebnis nur zu bestätigen. Denn auch die Vorpostenfunktion des Geruchs wird von ihm nur in recht unzuverlässiger Weise erfüllt. Wie viele Gifte wohlschmeckend oder ohne jeden Geschmack sind, so kann uns auch der Geruch vor einer Anzahl höchst gefährlicher Gase nicht warnen. Und andererseits hat die moderne Hygiene erwiesen, daß manche sehr übelriechenden Stoffe, wie die Klosettdünste, an sich ziemlich harmlos und unschädlich sind, und daß erst ihre Riechbarkeit durch den Ekel, den sie uns erregt, sie zu Peinigern unseres Lebens macht. Man wird getrost den Geruch als den unvollkommensten der höheren Sinne bezeichnen dürfen. Auf niederen Stufen scheint er freilich eine ganz eminente Rolle zu spielen; die psychische Welt eines Spürhundes besteht wohl im wesentlichen aus Geruchserlebnissen. Von einer solchen Innenwelt geht uns jede Vorstellung ab; wir können nur staunen, ohne zu begreifen. Auch in der Erregung gewisser Affekte, vor allem der geschlechtlichen Zuneigung, hat der Geruch einst im Vordergrunde gestanden. Heute fällt ihm auch dabei nur ein sehr kleiner und wahrscheinlich sich stetig verkleinernder Anteil zu.

Trotz dieser Tatsachen, die den Geruchssinn als einen langsam verkümmernden erkennen lassen, hat es in der jüngsten Zeit nicht an Bestrebungen gefehlt, ihm ästhetisches Bürgerrecht in der Kunst zu erkämpfen. So hat Wilhelm Mauke gefordert, die Wirkung von Liedern durch entsprechende Düfte zu verstärken. Es ist hier unmöglich, auf diese Ideen einzugehen, und ich möchte nur bekennen, daß sie mir als eine jener Verirrungen erscheinen, die den Fortschritt der gesunden modernen Kunst zu hemmen, diese zu kompromittieren geeignet sind. Vielleicht soll eine blendende Pointe darin liegen, den niedersten und den höchsten der einfachen Sinne ins Zusammenspiel zu

bringen. Der Geruch ist, ebenso wie Geschmack, Wärme-, Kältesinn jeder ästhetischen Lusterregung unfähig. Und das ist doch der denkbar stärkste Gegensatz zu dem Sinne, der in der Entwickelung der Menschheit der erste und heute noch der stets und unter allen Umständen ästhetische Sinn gewesen und geblieben ist: dem Gehör.

Das Ohr ist dasjenige Sinnesorgan, dessen Leistungen in der gewaltigsten Entfaltung und Verfeinerung begriffen sind, und auch in dieser Richtung also dem Geruch genau entgegengesetzt. Die Geschichte der Musik von jenen primitiven Tonfolgen an, die Karl Bücher in seinem herrlichen Buche „Arbeit und Rhythmus" als die Arbeitsgesänge der Urvölker schildert, über die antike Tragödie, Palestrina, Bach und Beethoven hinweg bis zu Wagner oder gar Richard Strauß ist ein Buch der Triumphe, die das menschliche Ohr in seiner Vervollkommnung feiert. Mit dem Tonsinn hängt innig die Bildung der Zeitvorstellungen zusammen; er hat in entscheidender Weise die wirtschaftlich-technische Entwickelung der Menschheit und die Entfaltung einer ästhetischen Kultur beeinflußt, wie Bücher und Fr. Nietzsche es so unvergleichlich dargestellt haben, und ist damit ein hervorragender Faktor auch in der sozialpsychologischen Forschung geworden. Und trotz dieses rastlosen Vorwärtsschreitens ist gerade er das dankbarste Objekt der physiologischen und psychologischen Untersuchung geblieben. Man darf sagen, daß die Lehre vom Tonsinn bis auf wenig bedeutende Einzelheiten abgeschlossen vor uns liegt; und diese seltene Leistung ruht zum allergrößten Teile auf den Schultern des unsterblichen Helmholtz, verkörpert sich wesentlich in jenem klassischen Buche, das die „Lehre von den Tonempfindungen" behandelt.

Unser Ohr unterscheidet in seinen Empfindungen Klänge und Geräusche. Ein Klang entsteht immer dann, wenn eine bestimmte Anzahl regelmäßig periodischer Schwingungen der Luft in der Sekunde unser Ohr trifft. Periodische Schwingungen nennen wir solche, bei denen einzelne Phasen sich mehrmals wiederholen; regelmäßig periodisch werden sie, wenn alle einzelnen Phasen nach immer gleichen Zeiten wiederkehren. Jeder periodische Wellenzug aber läßt sich aus regelmäßig periodischen Wellenzügen zusammengesetzt denken. Erinnern wir uns des Gesetzes, daß gleichgerichtete Ausschläge zweier oder mehrerer Schwingungen sich summieren, entgegengesetzte sich aufheben oder subtrahieren, so ergibt sich die periodische Wellenlinie als eine Zusammensetzung der regelmäßig periodischen Linien. Damit aber beim Zusammenwirken mehrerer regelmäßig periodischen Schwingungen nicht bloß eine periodische, sondern wiederum eine regelmäßig periodische Schwingung herauskomme, was zur Entstehung des Klanges Vorbedingung ist, müssen solche regelmäßig periodische Schwingungsformen sich vereinigen, deren Schwin-

gungszahlen (also auch Wellenlängen) in einem einfachen Verhältnisse zueinander stehen; so etwa, daß, wenn wir die Schwingungszahl der langsamsten vorhandenen Wellenbewegung = 1 setzen, die der schnelleren = 2, = 3, = 4 u. s. w. ist, niemals aber = $1^3/_4$, = $2^2/_3$ oder etwas Ähnliches. Der letztere Fall würde stets nur zu einer periodischen Wellenbewegung führen, also nicht einen Klang, sondern ein Geräusch entstehen lassen.

Der Klang ist aber noch nicht die elementare Einheit der Tonempfindung, sondern läßt sich durch besondere Hilfsmittel zerlegen in seine Töne. Einer davon ist am stärksten hörbar und heißt der Grundton; die übrigen begleiten ihn leiser, es sind die Obertöne. Diese Zerlegung führte Helmholtz mit den Resonatoren aus: Glaskugeln, die ins Ohr eingeführt, immer einen Ton besonders stark erklingen lassen, wenn irgend ein Klang angegeben wird. Das bloße Ohr nämlich faßt den Klang zunächst als etwas Einfaches auf, und erst bei außerordentlicher Übung gelingt es, auch ohne Resonator ihn in seine Partialtöne zu zerlegen. Einen einfachen Ton ohne Obertöne vermögen wir mit keinem Instrument zu erzeugen; am nächsten kommen diesem Ideal noch die Stimmgabeltöne, unter den gebräuchlichen Instrumenten die Klänge der Flöte. An jedem Ton unterscheiden wir nun die Tonhöhe, die unmittelbar von der Schwingungszahl des Tones abhängt, die Tonstärke, die durch die Schwingungsweite bestimmt wird, und endlich die Klangfarbe. Sie entsteht durch die beigemischten Obertöne und richtet sich nach ihnen; sie ermöglicht es uns, den Violinton c vom Trompetenton c und vom Flötenton c zu unterscheiden; sie ist ein hervorragender Faktor in der künstlerischen Verwertung der Klänge. Je mehr Obertöne ein Ton hat, desto voller und schöner ist seine Klangfarbe; darum ist die Violine das vollendetste Instrument, und die Flöte das dürftigste.

Überall im Gebiete des Tonsinns ist unser Empfinden ein Ausdruck der physikalischen Schwingungsverhältnisse. Zwei Töne, deren einer die doppelte Schwingungszahl des anderen hat, scheinen uns sehr nahe verwandt zu sein; wir nennen den einen die Oktave des anderen. Innerhalb einer Oktave hebt nun unser Ohr noch sechs Töne heraus, die gewissen einfacheren Schwingungszahlverhältnissen entsprechen. Setzen wir den Grundton = 1, so ist 2 die Oktave, $^3/_2$, $^4/_3$, $^5/_4$, $^5/_3$, $^9/_8$, $^{15}/_8$ sind nacheinander die Quinte, Quarte, große Terz, Sexte, Sekunde und Septime. Den Unterschied zwischen je zwei Tönen zunächst dieser Reihe und dann auch zwischen zwei Tönen überhaupt nennen wir das Intervall; über die Doppeloktave hinaus findet indes diese Bezeichnung kaum praktische Verwendung. Die musikalischen Bedürfnisse haben zwischen den genannten noch eine Reihe von Tönen einschieben lassen, die verwickelteren Schwingungsverhältnissen entsprechen: in der von c ausgehenden Oktave sind es cis, des, dis, es, eis, fes, fis, ges, gis, b, his, ces.

Ihre Anwendung wird aber wesentlich von instrumentativen Gesichtspunkten geleitet; so identifiziert das Klavier cis mit des, dis mit es, fis mit ges, gis mit b und hat die Töne eis, fes, his, ces überhaupt nicht. Darauf beruht die große Überlegenheit der Streichinstrumente, daß sie alle Zwischenstufen hervorzubringen, und sogar cis von des, dis von es u. s. w. zu trennen vermögen.

Die Obertöne die mit einem Grundton zusammen den Klang bilden, entsprechen nun ebenfalls diesen einfacheren Intervallen der Tonreihe. Danach teilt man sie in geradzahlige und ungeradzahlige ein. Es begleiten den Grundton Obertöne von der 2, 4, 6, 8 fachen Schwingungszahl, oder von der 3, 5, 7 fachen, oder aber er besitzt die volle Obertonreihe 2, 3, 4, 5 u. s. w. Das letztere würde heißen: als Obertöne klingen mit die Oktave (2), die Duodezime (3), die zweite Oktave (4), die zweite Quinte (5) u. s. w. Je weiter wir in der Obertonreihe aufsteigen, desto näher beieinander liegen die einzelnen Töne. Dieser Umstand macht sich bei den Instrumenten, die sehr hohe und zugleich starke Obertöne haben, als eine gewisse Rauhigkeit oder Schärfe, bei der Trompete z. B. als schmetternde Klangfarbe geltend. Bloß ungeradzahlige Obertöne geben eine näselnde, knarrende Klangfarbe, wie bei der Bratsche, dem Cello, der Klarinette, dem Fagott; Mangel an Obertönen erzeugt einen stumpfen Klang, wie bei der Flöte, den Pfeifen; die volle Obertonreihe ohne übergroße Intensität der Obertöne verleiht der Violine und der Orgel ihre Überlegenheit unter allen Instrumenten.

Treffen mehrere Klänge das Ohr gleichzeitig, so ergibt sich ein Zusammenklang. Bei ihm erkennen wir sofort, daß er nicht einfach, sondern eine Mischung ist; es bedarf dazu keiner besonderen Übung. Doch ist zu betonen, daß der Zusammenklang dem Klange sich nähert, wenn die gemischten Klänge in einem einfachen Schwingungsverhältnisse stehen, wie bei der Oktave; und daß andererseits der einfache Klang schon an den Zusammenklang erinnert, wo sehr laute Obertöne gegeben sind, wie bei der Trompete. Das musikalisch ungeübte Ohr wird also eine scharfe Grenze zwischen Klang und Zusammenklang nicht zu ziehen vermögen.

Beim Zusammenklang laufen Wellenzüge von verschiedener Wellenlänge nebeneinander her. Nach den Lehren der Wellentheorie kann dies nie ohne eine wechselseitige Beeinflussung stattfinden. Wo gleiche Schwingungsphasen sich begegnen, findet eine Verstärkung, wo entgegengesetzte, eine Schwächung statt. Man nennt diese Erscheinung die Interferenz der Wellen. Ihr genaueres Studium fällt der Physik zu; uns beschäftigt sie nur in der Form der Tonschwebungen. Klingen nämlich zwei Töne von nur wenig verschiedener Schwingungszahl zusammen, so verstärken sie sich so oft in der Sekunde, wie der Unterschied ihrer Schwingungszahlen beträgt; also der Ton von

440 Schwingungen und der von 445 ergeben einen Zusammenklang, der in der Sekunde 5 mal an- und abschwillt. Dieses An- und Abschwellen ist das Schweben der Töne. Es erklärt sich sehr leicht. Nehmen wir an, zwei Töne seien um 1 in ihrer Schwingungszahl unterschieden: es klängen also zusammen der Ton a und der Ton [a + 1]. Dann hat am Ende der ersten Sekunde [a + 1] eine ganze Schwingung mehr vollendet als a. Es muß also in dieser Sekunde an einem Punkte ein Wellenberg von a mit einem Wellenthale von [a + 1] zusammengetroffen sein, und zwar findet dies statt nach $^1/_2$ Sekunde. Für die Schwingungsdifferenz 2 ergeben sich 2 Schwebungen nach $^1/_3$ und $^2/_3$ Sekunden, und so fort. Das Gesetz lautet also: Zwei Töne, die um n Schwingungen in der Sekunde sich unterscheiden, ergeben beim Zusammenklang n Schwebungen oder Tonstöße. Diese Schwebungen bilden nun für unser Ohr das feinste Hilfsmittel, um sehr ähnlich klingende Töne zu unterscheiden, die wir an sich für gleich halten würden. Je mehr Schwebungen in der Sekunde erfolgen, desto schwerer sind sie natürlich einzeln zu hören, vielmehr verleihen sie dann dem Zusammenklang einen rauhen, zischenden, klirrenden oder rasselnden Charakter. Das tritt am unangenehmsten bei 30 Schwebungen hervor. Von da an aufwärts verlieren die Tonstöße ihren Einfluß auf den Zusammenklang allmählich wieder.

Neben dieser Art von Schwebungen existieren auch noch solche, die dann entstehen, wenn mit dem Tone a der Ton [2 a + 1], also ein der Oktave von a sehr naheliegender Ton zusammenklingt. Man könnte sie Intervallschwebungen nennen; gewöhnlich heißen sie obere, jene erstbesprochenen aber untere Tonstöße. Beim Zusammenklang sehr tiefer Töne gelingt es sogar, etwa in der Mitte der Oktave die unteren und oberen Tonstösse gleichzeitig zu erzeugen, also beim Zusammenklang von $\underline{\underline{C}}$ und $\underline{\underline{F}}$ zum Beispiel: denn das $\underline{\underline{F}}$ stellt eben hier einen Ton dar, der sowohl mit dem $\underline{\underline{C}}$, als auch mit dem $\underline{C}$ schwebt, da die Schwingungszahl des $\underline{\underline{C}} = 16$, die des $\underline{\underline{F}} = 21$, die des $\underline{C} = 32$ ist. Bei hohen Tönen beschränken sich die Tonstöße zunehmend auf den Zusammenklang eines Tons mit einem ihm oder seiner Oktave sehr naheliegenden. Ganz natürlich: klingt der sehr tiefe Ton von 21 Schwingungen mit seiner Quinte von 35 Schwingungen zusammen, so ergibt dies 14 Schwebungen, die nach unserer Erörterung von vorhin sehr deutlich hörbar sind. Klingt aber ein Ton von 1000 Schwingungen mit seiner Sekunde von $1000 \cdot {}^9/_8 = 1125$ Schwingungen zusammen, so ist die dabei entstehende Zahl der Tonstöße = 125, also kaum noch vernehmbar.

Wenigstens nicht in ihrer Eigenart als Tonstöße. Hingegen tritt hier etwas ganz Neues auf. Sobald nämlich die Anzahl der Schwebungen eine gewisse Ziffer überschreitet, bilden sie einen neuen Ton, den wir als Stoßton, und zwar je nach

seiner Entstehung aus oberen oder unteren Schwebungen als oberen oder unteren Stoßton bezeichnen. Die Schwingungszahl des Stoßtones ist danach natürlich gleich der Zahl der ihn verursachenden Schwebungen. Diese von R. König entdeckten und benannten, viel besprochenen und neuestens wieder mehrfach bezweifelten Stoßtöne sind aber nicht die einzigen Tonneubildungen beim Zusammenklang. Vielmehr wird ihre Feststellung noch kompliziert durch die Entstehung der Kombinationstöne. Je zwei einfache Töne erzeugen nämlich neben sich immer noch zwei neue: einen, dessen Schwingungszahl gleich der Differenz, einen zweiten, dessen Schwingungszahl gleich der Summe der Schwingungszahlen der beiden ursprünglichen Töne ist. Jener heißt darum der Differenzton, dieser der Summationston. Indessen ist die Nachweisung der Summationstöne sehr schwierig und nur ausnahmsweise möglich gewesen. Nun wird die Sachlage noch verwickelter dadurch, daß diese Kombinationstöne sich nicht nur zwischen den beiden zusammenklingenden Grundtönen, sondern auch zwischen diesen und den Obertönen, und weiter zwischen den Obertönen untereinander bilden. Ja, der Differenzton kann in Gemeinschaft mit einem der Grundtöne nun noch abermals Kombinationstöne zweiter, dritter Ordnung entstehen lassen. Und so erscheint uns das, was dem Laien ein einfaches Zugleicherklingen von zwei Tönen bedeutet, schließlich als eine förmliche Symphonie, die neben den beiden Grundtönen ihre Obertöne, die Stoßtöne, die Kombinationstöne erster und höherer Ordnung aufbauen helfen. Natürlich müssen bei einer so großen Anzahl von Nebentönen einzelne davon, etwa gewisse Stoßtöne mit gewissen Differenztönen, diese mit gewissen Obertönen zusammenfallen. Demnach ist der Aufbau eines Zusammenklangs schon zweier, und nun gar erst mehrerer Töne von staunenswert reicher Gliederung, und fast noch erstaunlicher dünkt uns wohl die Einrichtung eines Organs wie des Ohrs, das dieses Gewirr in seine einzelnen Bestandteile mit so vollendeter Sicherheit zu zerlegen vermag. Diese Fähigkeit, die Vorgänge, die sie ausmachen, zu erkennen, das ist ja gerade die Aufgabe einer Physiologie des Tonsinns, in deren Dienste die eben dargelegten physikalischen und psychologischen Ergebnisse stehen; ihre Bearbeitung setzt aber eine wenigstens großzügige Orientierung über den Bau des Gehörorgans voraus (Fig. 17).

Das äußere Ohr, die Muschel, hat beim Menschen jede Bedeutung für den Tonsinn verloren. Durch ihre Öffnung gelangen die Schallwellen in den äußeren Gehörgang und treffen an dessen Ende eine schrägstehende, gespannte Membran, das Trommelfell. Sie versetzen es in transversale Schwingungen. Die Physik der Töne lehrt nun, daß jeder Körper, den mehrere Töne zugleich treffen, durch einen derselben, seinen „Eigenton", am stärksten erregt wird. Das Trommelfell würde also bei

Fig. 17.

Schema des Hörapparates.

P Paukenhöhle h Hammer a Amboß st Steigbügel
o ovales Fenster r rundes Fenster

gewissen Tönen stärker schwingen, als bei anderen, das Ohr würde ungleichmäßig hören. Dieser Nachteil wird ausgeglichen durch drei Knöchelchen, die in kettenförmiger Verbindung, vom Trommelfell entspringend, den von letzterem nach außen abgeschlossenen Hohlraum — die Paukenhöhle — durchziehen, und dämpfend auf übermäßige Schwingungen wirken. Ihre Hauptaufgabe ist jedoch die Fortleitung der Schwingungen, die also vom Trommelfell dem an ihm festgewachsenen Hammer, von diesem dem ihn umgreifenden, an der gegenüberliegenden Höhlenwand fixierten Amboß, und von da dem Steigbügel zugeleitet werden, der eine Öffnung in der Paukenhöhlenwand, das ovale Fenster, verschließt. Die Spannung des Trommelfells wird geregelt durch einen winzig kleinen, am Hammer angreifenden Muskel, den Trommelfellspanner; ein zweiter, noch kleinerer, der Steigbügelmuskel, verhütet ein zu starkes Hineindrücken des Steigbügels in das ovale Fenster. Um die Luftdichte in der Paukenhöhle gleichmäßig zu erhalten, ist diese durch einen engen Gang, die Eustachische Röhre oder Ohrtrompete, mit dem Rachenraume verbunden. Nahe beim ovalen Fenster befindet sich das runde, das von einer Haut verschlossen ist.

Jenseits der beiden Fenster liegt der mit einer lymphartigen Flüssigkeit, dem Labyrinthwasser, erfüllte Hohlraum des Labyrinths. Hier übertragen sich also die Vibrationen des Steigbügels aufs Labyrinthwasser und damit auf die in demselben flottierenden Fasern des Hörnerven. Das Labyrinth zerfällt nämlich in zwei Regionen; deren eine hat mit dem Gehörsinn nichts

zu tun, ihrer wird im nächsten Kapitel gedacht werden. Die andere heißt die Schnecke und birgt das Gehörorgan. Schneckenförmige Windungen, in die Knochenmasse des Felsenbeins eingegraben, bergen einen häutigen Schlauch, der von zwei Membranen gebildet wird. Deren innere, die Grundmembran, entspringt von einer gezahnten Knochenleiste an der konvexen Seite der Windungen, der Spiralleiste mit den Gehörszähnen. Mit der anderen, der Vorhofsmembran zusammen bildet sie einen Schlauch, der den Hohlraum der Schnecke der Länge nach in zwei Hälften teilt, die wir als Vorhofstreppe und Paukentreppe unterscheiden. Da der Schlauch sich von einer zur anderen knöchernen Wand hinüberspannt, so sind beide Gänge völlig geschieden voneinander; nur am Ende der Schnecke verbindet sie eine Öffnung, das Helikotrema. Die Paukentreppe reicht nach rückwärts bis ans runde Fenster; die Vorhofstreppe mündet in der gleichen Richtung in eine Erweiterung des Labyrinths, den Vorhof, der nach der Paukenhöhle hin eben durchs ovale Fenster verschlossen ist. Die Labyrinthwasserschwingungen setzen sich also vom Vorhof aus durch das Wasser der Vorhofstreppe, das Helikotrema, das Wasser der Paukentreppe bis zum runden Fenster zurück fort. Gleichzeitig erregen sie den häutigen Schneckenkanal, der nach rückwärts nicht ganz blind endigt, sondern durch ein äußerst feines Kanälchen mit dem Vorhof verbunden wird und nun seinerseits das eigentliche Sinnesorgan, das Corti'sche Organ, trägt. Es ruht auf der Grundmembran und baut sich zu unterst auf aus etwa 4500, an Spannweite stetig zunehmenden bogenartigen Gebilden, den Corti'schen Bögen. Sie bestehen aus einem knochenharten Stoffe. Auf ihnen ruhen außen mehrere, innen eine Reihe von Zellen, die Haarzellen. Ihr unteres Ende umspinnen die Fasern des Hörnerven, aus der Spiralleiste hervortretend und reichliche Ganglienzellen durchsetzend. Am oberen Ende tragen sie eine Anzahl feinster Härchen, die durch zwei Membranen hindurch, die Netz- und die Decklamelle, frei in das Wasser des häutigen Schneckenkanals hineinragen. Die Anzahl dieser Haarzellen wird auf 16000 — 20000 geschätzt.

Danach kehren wir zu der Frage zurück, die uns eine so genaue Schilderung des Hörorgans nahelegte: wie leistet dieses Organ seine bewundernswerte Arbeit? Um ihr näherzutreten, müssen wir zuvörderst die Schallerscheinungen trennen in solche, die schon im tönenden Körper und der seine Vibrationen fortpflanzenden Luft vorhanden sind, und in anderen, die erst im Ohre selber, vom Trommelfell aus gerechnet, hinzutreten. Es wäre falsch, die zweiten etwa als subjektive zu bezeichnen; denn dieses Wörtchen gilt nur für das, was ein Ergebnis der psychischen Seite des Empfindungsvorganges ist. Subjektiv ist z. B. die Verschmelzung des Grundtons und seiner Obertöne zu einem einfachen Klange von besonderer Klangfarbe. Was dagegen in

einzelnen Teilen des Ohres entsteht, sind neue Erregungen, neue Schwingungserscheinungen: wir könnten sie als physiologische Schallvorgänge von den in der Tonquelle entstandenen physikalischen und den in unserer Auffassung gebildeten psychologischen unterscheiden.

Der Klang ist nun psychologisch eine Einheit, und ebenso physikalisch. Denn er entsteht, wenn irgend eine Tonquelle — eine Saite, die Luft in einer Pfeife — regelmäßig periodische, aber zusammengesetzte Schwingungen macht, d. h. solche, die nicht die Form von Pendelschwingungen haben, sondern erst künstlich in Pendelschwingungen zerlegbar sind, also Schwingungen von ganz bestimmter, mehr oder minder verwickelter Form. Physiologisch dagegen ist der Klang eine Vielheit. Das Gehörorgan zerlegt ihn in seine Teiltöne, deren jeder einer einfachen pendelartigen Schwingungsform entspricht. Daß diese Zerlegung vor sich geht, läßt sich mit Hilfe der Resonatoren nachweisen. An und für sich vereinigt unsere Psyche die Teiltöne wieder zum bestimmt gefärbten, einfach erscheinenden Klange. Es entsprechen einander also der physikalische Vorgang: Wellenbewegung zusammengesetzter Form von bestimmter Wellenlänge — der physiologische: mehrere Wellenbewegungen einfacher Form von verschiedener Stärke und Länge — und der psychologische: Empfindung eines Klanges von bestimmter Höhe, Stärke und Klangfarbe. Während man nun früher den die physiologische Zerlegung ausführenden Apparat in den Corti'schen Bögen suchte, betrachtet man heute wohl allgemein die einzelnen Fasern, aus denen die Grundmembran sich aufbaut und die von Anfang bis zum Ende an Länge zunehmen, als eine Art von Saitenapparat, in welchem die einzelnen Fasern auf je eine bestimmte Anzahl pendelförmiger Schwingungen abgestimmt sein sollen. Gegen die Corti'schen Bogenpfeiler spricht einmal ihre zu geringe Anzahl: 3000 im Vergleich zu den 7—8000 Tönen, die das normale und feine Gehör zu unterscheiden vermag; dann aber vor allem ihr Fehlen bei einer Gruppe von Geschöpfen, die nach ihrer Fähigkeit singen zu lernen, unbedingt auch ein feingestimmtes Tongehör besitzen müssen: bei den Singvögeln. Ihnen kommt nur eine Grundmembran und die Haarzellen zu. Daß ferner die kürzeren Saiten jener Membran den höheren, die längeren den tieferen Tönen entsprechen, machen Befunde am Krankenbett und am Sektionstisch wahrscheinlich, bei denen das Gehör für bestimmte Töne — hohe oder tiefe — erloschen, und dem entsprechend ein Teil jener Saiten — die kurzen oder langen — zerstört war.

Auf einen physikalischen Vorgang weisen auch die Schwebungen hin; ja dessen Ähnlichkeit mit dem psychologischen Analogon ist noch größer als bei der einfachen Klangempfindung. Die Interferenz der Tonwellenzüge ergibt eine wechselnde Zu- und Abnahme der Schwingungsweite; und als eine wechselnde

Zu- und Abnahme der Tonstärke, die ja von der Schwingungsweite abhängt, empfinden wir sie. Der physiologische Apparat aber spielt hier nur insofern mit, als durch seine Zerlegung der interferierenden Wellenzüge die wechselseitigen Störungen der Obertöne von denen der Grundtöne gesondert werden und infolge ihrer geringeren Stärke für die Empfindung nun nicht mehr oder wenigstens nur ausnahmsweise in Betracht kommen.

Demgegenüber ist die Ursache der Kombinationstöne überhaupt kein physikalischer, sondern nur ein physiologischer Vorgang. Nur ganz ausnahmsweise gelingt es, am Instrument selber Kombinationstöne zu erzeugen. In fast allen praktisch vorkommenden Fällen geschieht dies nicht. Wo sie indessen entstehen, ist bis heute noch nicht entschieden. Helmholtz verlegte ihren Ursprung in das Trommelfell und die Gehörknöchelchen; andere, in Anlehnung an Young, bestritten auch die physiologische Entstehung und faßten sie als rein psychologische Erscheinungen auf, als subjektiv im eigentlichen Sinne. Die Lehre Wundts, daß beim Tonempfinden nicht bloß die Grundmembran, sondern auch der Hörnerv selber durch unmittelbare Erregung sich beteilige, würde ebenfalls zu Vermutungen bezüglich der Kombinationstöne führen können. Ein Entscheid ist heute noch unmöglich. Jene zweite Ansicht brachte die Kombinationstöne mit den Stoßtönen in Zusammenhang. Denn von ihnen kann es ja keinem Zweifel unterliegen, daß sie rein psychologischen Ursprungs sind. Auch die letzten physiologischen Apparate, die Fasern der Grundmembran, empfangen nur interferierende Schwingungen, deren Ab- und Anschwellen wir als Tonstöße empfinden. Daß diese Tonstöße bei hinreichender Zahl in der Sekunde zu Tönen werden, kann nur aus einer Eigenart unserer Empfindung abgeleitet werden.

Damit aber gelangen wir auch an jene Grenze, wo die selbständige psychologische Betrachtung des Tonsinnes beginnt, wo die psychologischen Ergebnisse aufhören, im Dienste der Physiologie zu stehen. Diese ist, auf Physik der Tonwellen und Psychologie der Tonempfindungen gestützt, im wesentlichen also zu dem Ergebnis gelangt, daß der Gehörapparat eine zerlegende Funktion ausübt, seine Hilfsapparate aber der Dämpfung und Regulierung der Reize dienen, möglicherweise auch neue Töne entstehen lassen. Hinsichtlich der Geräusche herrscht noch vollkommenes Dunkel; man vermag heute nicht zu entscheiden, ob sie als Störungen sehr vieler Töne, oder als Mitschwingungen des Hörnerven, oder wie sonst aufzufassen sind. Die Schmerzhaftigkeit einzelner ist wohl ähnlich der der höchsten Töne aus Reizung schmerzempfindlicher Nerven am Trommelfell abzuleiten. Was aber in letzter Linie der physiologische Vorgang im Gehörorgan sei: ob eine mechanische Vibration, wie man bisher allgemein annahm, oder ein chemischer Prozeß, wie gewisse modische Strömungen es allerneuestens zu glauben geneigt

sind: darüber wissen wir nichts und verzichten wir auch auf jede hypothetische Erörterung. Denn Hypothesen haben nur da einen Sinn, wo sie befruchtend auf die weitere Untersuchung wirken, wo ihnen — wie man es nennt — heuristischer Wert innewohnt. Das aber hat im Bereiche der Tonphysiologie vorerst noch keine von sich erweisen können.

Kapitel 9.

Der Sinn für Berührung, Bewegung und Lage.

Faßte die volkstümliche Bezeichnung als Gefühl eine Reihe von Empfindungsgruppen zusammen, die wir längst als gesonderte zu betrachten genötigt sind, so ist doch auch dem heute in der Wissenschaft an Stelle des Gefühls gesetzten Tastsinn seine Einheitlichkeit noch ganz und gar nicht verbürgt. Es fehlt nicht an Forschern, die ihn in Drucksinn, Muskelsinn, Gleichgewichtssinn und Gemeinempfindungen auflösen möchten. Die Frage ist, wie ich meine, heute noch nicht entscheidbar. Sicherlich ist die sogenannte Muskelempfindung — der Kraftsinn — die uns Größe und Richtung der Bewegungen abmessen hilft, von der Berührungsempfindung der Haut etwas gänzlich Verschiedenes. Was aber die vier Untergruppen doch wieder verbindet, ist die Tatsache, daß sie im Leben fast immer kombiniert auftreten und alle zusammen in die räumlichen Vorstellungen und das Selbstbewußtsein eingehen. Diese bedeutsame Rolle, die ihnen fürs psychische Leben zufällt, läßt es als mindestens naheliegend und praktisch erscheinen, sie auch gemeinsam abzuhandeln.

Am ausgesprochensten in ihrer Qualität sind die Druckempfindungen, die man wohl auch als äußere Tastempfindungen den übrigen, inneren gegenübergestellt hat. Vielleicht wäre der Name Berührungsempfindungen am angemessensten, da wir unter Druck doch gewöhnlich eine besonders enge, durch stärkeren Kraftaufwand ermöglichte Art der Berührung zu verstehen pflegen. Sie kommen wesentlich der Körperoberfläche zu und sind hier wohl an freie Nervenendigungen oder verschiedene Formen von Tastkörperchen gebunden, denn alle die Orte außer der Haut, wie die Mundschleimhaut, die Gelenkkapseln, wo solche Gebilde entdeckt worden sind, haben auch die Fähigkeit, Berührungen zu empfinden. Es sind entweder

zu Scheiben umgewandelte Zellen, oder eine Nervenendigung umschließende Kapseln, oder gar ganze Kapselsysteme, zwiebelschalenartig geschichtet, in die der Nerv ein- oder an die er herantritt, und die nach ihren Entdeckern als Merkel'sche Tastzellen, Krause'sche Endkolben, Vater-Pacini'sche Körperchen bezeichnet werden. Inwieweit diese Bildungen den verschiedenen Qualitäten der Tastempfindung dienen, ist vorerst nur aus dem Vergleich ihrer Verbreitung mit der Empfindungsfähigkeit der betreffenden Bezirke zu ermitteln. Bisher sind alle darüber aufgestellten Behauptungen nicht mehr als Vermutungen, über die auch v. Frey in seiner Monographie nicht hinausgekommen ist.

Jedenfalls ist die Tastempfindlichkeit an den verschiedenen Hautstellen eine sehr verschiedene. Wir messen sie nach dem Vorgang Webers mit Hilfe von Empfindungskreisen, das heißt nach der Entfernung, die zwei als Tastreiz wirkende Punkte — zwei Zirkelspitzen — haben dürfen, um eben als zwei Reize und nicht als einer empfunden zu werden. Dieser bekannte Versuch ergibt nun eine Größe der Empfindungskreise, die zwischen 1 mm und fast 7 cm im Durchmesser schwankt: sie beträgt 1 mm für die Zungenspitze, 2 mm für die Fingerbeere, und nimmt an den Extremitäten nach dem Rumpfe hin stetig zu, um am Rücken 6,8 cm zu erreichen. Im ganzen gelten diese Durchmesser für die Längsrichtungen des Körpers; in querer Richtung sind sie wesentlich kleiner, so daß es sich eigentlich nicht um Kreise, sondern um längsgestellte Ellipsen handelt. Man kann sich vielleicht vorstellen, daß jeder Empfindungskreis den Verbreitungsbezirk eines Nervenastes darstellt; da nun die Zahl dieser Äste während des Lebens die gleiche bleibt, die Extremitäten dagegen in die Länge sehr stark, in die Breite verhältnismäßig wenig wachsen, so ziehen sich die ursprünglichen Kreise allmählich zu Ellipsen aus.

Die Lage der Empfindungskreise ist derart, daß sie sich wechselseitig immer bis auf schmale Streifen decken. Da diese Schichtung nicht in einer Richtung, sondern nach allen Seiten hin gegeben ist, so begreift man, daß in der Tat zwei Punkte, deren Entfernung den Kreisdurchmesser nicht übersteigt, stets innerhalb irgend eines Empfindungskreises liegend gedacht werden können. Es fragt sich nun, was diese Tatsache eigentlich bedeutet.

Bei jeder Druckempfindung wissen wir mit ziemlicher Genauigkeit zu sagen, wo der Reiz einwirkt: wir haben die Fähigkeit, unsere Tasteindrücke zu lokalisieren. Den einfachen Sinnen eignet dieses Vermögen nur in sehr geringem Grade. Wir schmecken und riechen mit der Zunge und der Nase schlechthin, und erst eine subtile Experimentierkunst vermag gewisse Lokalisationen der Geschmacksqualitäten aufzuspüren. Beim Gehör gerät uns, sofern nicht die Schallquelle zugleich

gesehen wird, die Lokalisation fast immer falsch. Temperatur- und Schmerzempfindung aber lokalisieren wir nur dort richtig, wo sie mit Tasteindrücken verbunden sind, also im Bereiche der Haut. Wie wenig genau innere Schmerzen lokalisiert werden können, weiß jeder Arzt zu sagen; Kindern scheint die Fähigkeit dazu fast völlig abzugehen. Es war nun Lotze, der zuerst eine befriedigende Erklärung der Tastlokalisation zu geben wußte. Nach ihm besitzt jeder Tasteindruck eine vom benachbarten etwas verschiedene Qualität, die Lotze das Lokalzeichen der Tastempfindung nannte. Die Lokalzeichen sind über die gesamte Körperoberfläche hinweg stetig abgestuft. Um aber zwei Lokalzeichen als verschieden zu empfinden, bedarf es einer gewissen Stärke ihres Unterschiedes, die man die Lokalzeichenschwelle nennen kann, und die an bestimmte Entfernungen auf der Haut gebunden ist: eben an die Durchmesser der Empfindungskreise. Der Empfindungskreis ist demnach weiter nichts, als derjenige Hautbezirk, innerhalb dessen sich das Lokalzeichen so wenig ändert, daß die Änderung unter der Lokalzeichenschwelle, somit für uns unempfindbar bleibt. Innerhalb dieses Bezirks vermögen wir also auch zwei Tasteindrücke nicht voneinander zu unterscheiden und empfinden nur einen einzigen; ebenso wie wir nur einen Ton c hören, wenn gleichzeitig auf zwei völlig gleichgestimmten Klavieren das c angeschlagen wird. Es kann also auch innerhalb eines Empfindungskreises keine Lokalisation mehr geben. In der Tat: berührt man jemands Oberarm bei zugehaltenem Auge und läßt dann mit offenem Auge die berührte Stelle zeigen, so wird manchmal sie selber, öfter aber irgend eine nahe benachbarte angegeben, und man überzeugt sich leicht, daß die bezeichneten Stellen immer innerhalb des Empfindungskreises liegen. Die Tasteindrücke lokalisieren heißt also nichts weiter, als ihre eigentümliche Qualität, ihre Färbung, ihr Lokalzeichen empfinden.

Im praktischen Leben betätigt sich nun unser Tastsinn gewöhnlich nicht so, daß wir passiv Berührungen auf uns einwirken lassen, sondern daß wir aktiv sie uns verschaffen. Es tritt also zur Berührung die Bewegung unserer tastenden Glieder hinzu, und mit den äußeren verbinden sich die inneren Tastempfindungen, wie sie vornehmlich in den Muskel- und Gelenkempfindungen gegeben sind. Von den letzteren ist ihre Identität mit den Druckempfindungen wohl zweifellos, zumal sie an die gleichen Endgebilde geknüpft zu sein scheinen. Nur ist die Abstufung der Lokalzeichen hier eine viel gröbere, indem allein den weiter voneinander entfernten Gelenken deutlich unterschiedene Lokalzeichen zukommen, während sie an nahe zusammenliegenden, wie den Finger- und Zehengelenken, kaum oder doch erst bei großer Intensität unterscheidbar sind. Aber auch an den großen Gelenken haben wir über die Stellung des Gelenks nach

einer Bewegung bloß in den allergröbsten Zügen ein richtiges Urteil, oft werden nur sehr große Winkelgrade unterschieden — eine Tatsache, die man beim soldatischen Drill sehr schön studieren kann, weil hier im Stillgestanden die Kontrolle der Augen ausgeschaltet ist. Wird dabei die Bewegung von fremder Hand korrigiert, so ist man sich oft über die schließlich erzielte Gelenkstellung völlig im unklaren. Es geht daraus hervor, daß das aktive Ausführen der Bewegung von Wichtigkeit ist, und daß der ausschlaggebende Faktor bei der Bewegungsempfindung nicht im Gelenk, sondern im quergestreiften Muskel zu suchen sein wird.

In der Tat sind die Muskelempfindungen von einer solchen Bedeutung, daß wir uns ohne sie unser psychisches Erleben überhaupt nicht denken können. Indeß stößt ihre psychologische Analyse auf große Schwierigkeiten, und der Streit über ihren Sitz, ihre Einfachheit oder Kompliziertheit ist noch heute lebhaft genug. Die Erfahrung lehrt uns, daß wir beim Gebrauche irgend welcher Muskelgruppen bestimmte Empfindungen haben, die wir verwerten, um Größe und Richtung der Bewegung abzumessen. Diese Nutzanwendung hat nun dazu geführt, den Sitz jener Empfindungen im Muskel überhaupt zu bestreiten und ihn ins Zentralnervensystem zu verlegen. Danach sollte die vorher so genannte Muskelempfindung nur eine Innervationsempfindung sein, die den die Bewegung vorbereitenden Willensimpuls begleite und charakterisiere. Nun wird die Existenz derartiger Innervationsempfindungen vor allem durch krankhafte Zustände unwiderleglich erwiesen, und wir werden uns später mit ihnen noch des weiteren zu befassen haben (Abschn. III). Ebenso sicher ist aber, daß sich die Beherrschung der Muskulatur durch die richtige „Innervationsdosis“ erst im Laufe der Kindheit durch Übung entwickelt, daß die willkürlichen Bewegungen des Kindes nach der Geburt von durchaus unzweckmäßigem Charakter sind, was Größe wie Richtung anlangt, und daß wir auch für neue Bewegungen im späteren Leben, wie den ausgiebigeren Gebrauch der mimischen Muskulatur, die Innervationen erst erlernen müssen. Es liegt also wohl viel näher, in den zentral bedingten Innervationsempfindungen Erinnerungsbilder einstiger Muskelempfindungen zu erblicken und diesen unter allen Umständen die Priorität bei der Abmessung unserer Bewegungen zuzuerkennen; freilich auch einzuräumen, daß sie späterhin häufig hinter ihren zentralen Reproduktionen, den Innervationsempfindungen, an Stärke und Bedeutung zurücktreten.

Die Analyse dieser Empfindungsgruppen gestaltet sich darum so schwierig, weil sie alle unausgesetzt zusammenwirken. Wir wissen, daß wir die Schwere eines Gewichts viel leichter beim aktiven Heben beurteilen können, als wenn es auf die Haut gelegt wird; also auch die Druckempfindung wird durch Muskelempfindungen kontrolliert und verfeinert. Daß die Innervations-

empfindung in der Tat ganz an die Erinnerung geknüpft ist, lehrt uns der gleiche Versuch, wenn wir dazu ein sehr großes, aber verhältnismäßig leichtes Gewicht wählen. Wir innervieren dann in Anbetracht der Größe viel zu stark, so daß uns beim Heben schließlich das Gewicht leichter erscheint, als es ist; so wird von zwei gleich schweren, aber ungleich großen Gewichten — etwa aus Eisen und aus Holz — das größere immer für das leichtere gehalten. Aber andererseits sind auch Druckempfindungen wenigstens bei stärkeren Bewegungen wieder zur Unterstützung der Muskelempfindungen tätig: so durch die Faltenbildungen und Berührungen in den Gelenkbeugen, ferner — was viel zu wenig beachtet ist — durch die Tasteindrücke, die unsere Kleider bei Bewegungen erzeugen.

Diesen bisher besprochenen schließt sich nun noch eine Gruppe von Empfindungen an, die noch weniger faßbar, noch schwächer und dunkler, und doch ebenfalls von größter Bedeutung sind: die sogenannten Gemeinempfindungen. Auf eine Herzählung oder gar Klassifikation verzichten wir von vornherein, denn ihre Zahl ist unbegrenzt, ihre Qualität unfixierbar. Teils sind es sehr schwache Berührungsempfindungen, die sich rasch über größere Flächen ausbreiten, wie der Kitzel, der Schauder, das Kriebeln. Teils gehen sie von den Muskeln aus und machen sich dabei vorwiegend als Ermüdungsempfindung geltend: auch hier breitet sich die Empfindung streckenweise aus, wir verspüren ihr „Ziehen“ in der Muskulatur. Teils sind es sehr schwer lokalisierbare Druckempfindungen im Unterleib, Empfindungen der Schwere im Kopf. Je weniger wir uns dieser Empfindungen bewußt sind, desto „gesünder“ fühlen wir uns. Denn alle Gemeinempfindungen neigen zur Unlustbetonung hin, auch schon bei geringen Intensitäten. Selbst der sexuelle Kitzel ist an und für sich mit Unlustgefühlen, oft sogar mit sehr starken verbunden, und nur die durch Erfahrung gewonnene Überlegung, daß seine höchste Steigerung intensivste Lustgefühle erzeugt, vermag jene zu dämpfen. Die Gemeinempfindungen beteiligen sich psychologisch an der wichtigen Aufgabe, uns unsern Körper von der Außenwelt unterscheiden zu lehren. Ist aber diese Aufgabe einmal erfüllt, so fühlen wir uns um so wohler, je weniger wir uns — empfinden. Für die strikte Trennung von Empfindung und Gefühl ist diese Tatsache von großer Bedeutung. Sowie die Gemeinempfindungen so stark werden, daß sie sich in den Blickpunkt des Bewußtseins drängen, daß sie unsere Aufmerksamkeit auf sich lenken, fühlen wir uns im weitesten Sinne krank. Die Psychopathologie wird davon mancherlei mitzuteilen haben.

Von besonderer Wichtigkeit ist eine Gruppe dieser Empfindungen, von der wir für gewöhnlich so wenig merken, daß erst ihre Störung uns auf sie hinweist: die Gleichgewichtsempfindung. Allerdings ist sie höchst zusammengesetzter

Natur. Zum großen Teil erhalten wir unseren Körper, den ruhenden wie den bewegten, im Gleichgewicht durch unser Auge. Und auch die Störung des Gleichgewichts, der Schwindel, leitet sich teilweise vom Sehen her: beim Blick in die Tiefe wird den meisten Menschen schwindelig. Ja, das Auge vermag die anderen gleichgewichtserhaltenden Faktoren, wenn diese fortfallen, bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen. Das zweite Moment sind die Berührungsempfindungen. Wo diese gestört sind, finden wir das in der Neuropathologie zu schildernde Bild der Ataxie. Drittens spielt das Kleinhirn eine wichtige Rolle, wie gleichfalls pathologische Erfahrungen gezeigt haben. Endlich aber ist an unser Ohr ein Organ angegliedert, über das im einzelnen die Akten noch nicht geschlossen sind, das aber sicherlich der Kontrolle des Gleichgewichts dient: die halbkreisförmigen Kanäle, die Bogengänge. Es sind Gänge im Felsenbein, von Halbkreisform, drei an Zahl, die sich in rechten Winkeln kreuzen: ein wagerechter, ein senkrechter von rechts nach links, und ein senkrechter von vorn nach hinten verlaufend. Sie enthalten freie Nervenendigungen und die sie erfüllende Lymphe steht mit der der Schnecke in direkter Verbindung (vgl. Fig. 17).

Erfahrungen am Krankenbett, am Sektionstisch, physiologische Versuche zeigten, daß Zerstörung dieser Gänge eigentümliche Bewegungen des Kopfes in der Ebene des zerstörten Bogenganges, zugleich aber den Verlust des Schwindels beim schnellen Drehen zur Folge hat. An Taubstummen, bei denen die Bogengänge meist nicht normal sind, wurden häufig Gleichgewichtsstörungen berichtet, und ebenfalls der Mangel des Drehschwindels beobachtet. Alle hierzu beigebrachten Belege erfuhren aber regelmäßig von anderen Seiten so viel Anfechtungen, daß wir heute eine Entscheidung noch nicht fällen können. Jedenfalls muß es als Voreiligkeit und als wissenschaftlicher Dilettantismus verurteilt werden, in den Bogengängen den Sitz eines besonderen „statischen Sinnes“ zu suchen und dieses schöne Wort, wie es geschehen ist, in Familienblätter zu lancieren. Wer das fertig bringt, beweist nur, daß er von den Bestandteilen der Gleichgewichtsempfindung, wie ich sie oben aufzählte, überhaupt nichts weiß. Zusammenfassend können wir nur sagen: daß all die einzelnen Empfindungen, die uns über Lage und Bewegung unseres Körpers jeweilig unterrichten, in der Gleichgewichtsempfindung ihre höchste Zusammenfassung finden, wobei die Mitwirkung des Auges und in bisher unaufgeklärter Weise auch die der Bogengänge für gewöhnlich unentbehrlich zu sein scheint. Keinesfalls also kann es sich hier um eine einfache „statische“ Empfindung handeln, sondern im Gegenteil um den allerverwickeltesten Empfindungskomplex, zu dem die verschiedenen Gruppen

und Qualitäten der inneren und äußeren Tastempfindungen sich verbinden.

Bei all den zuletzt geschilderten Arten der Empfindung sind wirkliche peripher angreifende Reize immer nur eine auslösende Ursache. Von den durch sie erweckten Empfindungen aus werden zahllose neue in den Zentren des Nervensystems erregt und dann in bestimmter Weise lokalisiert: sogenannte zentrale oder Reflexempfindungen. Diese reflektorische Irradiation oder Ausbreitung der Empfindung ist besonders für gewisse krankhafte Zustände von höchster Bedeutung. Sie ist es aber auch, die eine psychologische Beschreibung, geschweige denn eine Analyse dieser Empfindungsgruppen so außerordentlich erschwert und immer nur in dürftigsten Formen gestattet.

Kapitel 10.

Die Lichtempfindungen.

Die elektrische Wellenbewegung nimmt im Bereiche zwischen 400 und 800 Millionen Schwingungen in der Sekunde einen Charakter an, der zur Abtrennung einer besonderen Energieform, des Lichtes, uns auch heute noch berechtigt, wo deren elektromagnetische Natur durch Hertz über jeden Zweifel hinaus erwiesen ist. Diese Wellenlängen werden nämlich von unermeßlicher Bedeutung für die gesamte Welt der lebenden Wesen. Steht vornehmlich bei den Pflanzen eine hervorragende Gruppe der Stoffwechselvorgänge unter dem entscheidenden Einflusse des Lichts, die Bildung des Blattgrüns und der hieran gebundene Austausch von Kohlensäure in Sauerstoff, so wird bei den tierischen Organismen das Licht zum Erreger eines animalen Vorganges von höchster Tragweite: der Lichtempfindung. Sie scheint schon bei den Protozoen zu beginnen und hier an das Dasein kleinster Pigmentpünktchen gebunden zu sein. In der aufsteigenden Tierreihe aber entwickelt sich für die Lichtempfindung ein besonderes Organ, das Auge. So verlockend es ist, so müssen wir es uns doch versagen, uns die hochinteressante Geschichte dieses Sinneswerkzeugs zu vergegenwärtigen. Auf höheren Stufen gabelt sich seine Struktur, und im Facettauge der Insekten erfährt die eine, im Wirbeltierauge die andere Baumöglichkeit ihre vollendetste Verwirklichung.

Das menschliche Auge (Fig. 18) ist eine von drei Häuten umschlossene, mit durchsichtigen Inhalten erfüllte Kugel, eingebettet in die Augenhöhle des Schädels, und nach außen abgeschlossen durch die Lider und die von ihnen sich auf den Augapfel überschlagende und ihn durchsichtig bekleidende Bindehaut. Die äußere Haut des Augapfels ist die straff bindegewebige, weiße Lederhaut oder Sklera. In ihr liegt dann zwiebelschalenartig die blutgefäßreiche Aderhaut oder Chorioïdea, und in dieser wiederum die eigentlich lichtempfindende Netzhaut oder Retina. Diese drei Schichten, deren feinerer Bau wegen seiner großen Kompliziertheit hier übergangen werden muß, für das Verständnis des Sehens überdies belanglos ist, erleiden nun am hinteren wie am vorderen Pol des Augapfels mehr oder minder durchgreifende Veränderungen. Etwas nach innen — nasenwärts — vom hinteren Pol sammeln sich Nervenzellenfortsätze aus der Netzhaut zum Sehnerven, einem runden Strange, der die Gefäßhaut siebartig durchlöchernd, die Sklera aber ganz auseinanderdrängend den Augapfel verläßt und in die Schädelhöhle seinen Weg nimmt. An dieser Stelle des Augenhintergrundes ist die Netzhaut auf eine nichtsbedeutende Zellschicht reduziert. Ebenso ist genau am hinteren Pole nur eine, freilich ganz andere Schichte von ihr übrig geblieben; man nennt jene erste Stelle den weißen, die zweite den gelben Fleck (Macula lutea), dessen etwas vertieften Mittelpunkt aber die Zentralgrube. Viel einschneidender sind die Veränderungen vorn. Die Netzhaut hört hier völlig auf. Die Aderhaut zeigt ein kreisrundes Loch von wechselndem Durchmesser, Pupille oder Sehloch genannt, und ist an dessen Rande in etwa 80 strahlenförmig geordnete Faltungen verwandelt, die Gefäße, Farbstoffe, vor allem aber Muskeln enthalten: die Regenbogenhaut oder Iris. Die Sklera endlich wird, sowie sie an die Iris herantritt, durchsichtig und äußerst nervenreich, und überzieht den vorderen Pol als Hornhaut oder Cornea, wobei sie mit der vorher ihr locker aufliegenden Bindehaut untrennbar verschmilzt. Die Hornhaut ist stärker ge-

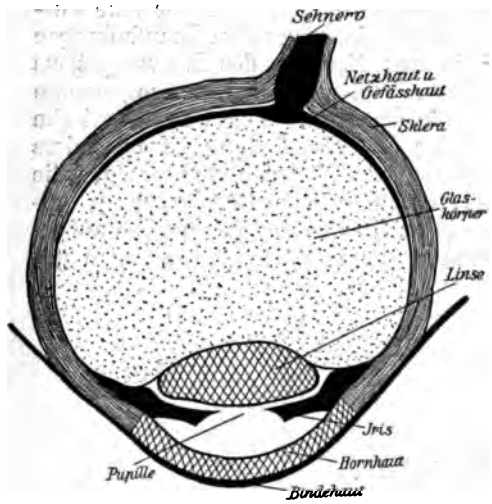


Fig. 18.

Schema vom Bau des Auges.

krümmt, als der übrige Augapfel, ist wie ein Uhrglas in ihn eingefalzt, während die Iris flach ist und in die Augenhöhle hineinragt. Dadurch erhalten wir einen vorderen und hinteren Abschnitt, beide durch die Pupille verbunden. Den hinteren füllt eine schleimige, glashelle Masse, der Glaskörper aus, dem vorn die durchsichtige, stark lichtbrechende Linse aufsitzt, so daß die Iris mit ihrem Rande auf der Linse schleift. Was dann noch an leerem Raum bleibt, ist sehr klein und heißt die hintere Augenkammer. Die vordere Augenkammer erfüllt eine helle Flüssigkeit, das Kammerwasser. Alle diese Verhältnisse macht ein Blick auf die Abbildung klar; in Worten sie eindeutig zu beschreiben, ist unendlich schwierig.

Die Rolle dieses Organs ist es also, zu sehen; und alle unsere Gesichtsempfindungen sind räumlich geordnete Farbeneindrücke. Die räumliche Ordnung zu erklären, bleibt einer besonderen Erörterung vorbehalten; von ihr abgesehen aber ist die Physiologie des Sehens wesentlich Psychologie der Farbenempfindungen.

Denn unsere rein physiologischen Kenntnisse über den Sehakt selber sind äußerst geringe, wenngleich immer noch die bedeutendsten unter allen über die Sinnesfunktionen überhaupt. Der Weg des Lichtstrahls durch die vier brechenden Medien — Hornhaut, Kammerwasser, Linse und Glaskörper — ist für alle möglichen Veränderungen, die namentlich durch Krümmungsabnormitäten der Hornhaut und durch die Wölbungs- und Abflachungsfähigkeit der Linse bedingt werden, mit größter Exaktheit von Donders und Helmholtz bestimmt worden. Und wir wissen auch, daß in der Netzhaut durch den auffallenden Strahl chemische Vorgänge ausgelöst werden. Zum Teil spielen sie sich in einem Stoffe ab, der in den Endgliedern eines Teils der eigentlich lichtempfindenden Elemente der Netzhaut, der stäbchenförmigen Zellen, aufgespeichert ist, dem Sehpurpur; die Meinung freilich, daß er der alleinige Träger dieser Prozesse sei, hat sich als irrig erwiesen, und die Auffindung der anderen Sehstoffe ist noch nicht geglückt. Durch die brechenden Medien wird auf der Netzhaut nicht nur ein Bild der Außenwelt entworfen, sondern dasselbe ist für Augenblicke sogar fixierbar — wie auf der lichtempfindlichen Platte des Photographen. Dieser „photochemische Vorgang“ erregt nun die Sehnervenzellen, durch die Sehnervenfasern pflanzt sich die Erregung nach dem Hinterhauptslappen des Gehirns fort und erweckt hier eine Lichtempfindung. Die Art dieser Nervenerregung ist uns so unbekannt, wie die jeder Nervenerregung überhaupt. Auch hier also unterrichtet uns eine exklusiv physiologische Betrachtung nur sehr dürftig, und alles, was wir darüber hinaus wissen, danken wir der psychologischen Interpretation, dem Studium der Farbenempfindungen.

Die verschiedenen Farben können sich voneinander unterscheiden durch ihre Qualität oder den Farbenton, ihre Intensität oder Stärke, und durch ihre Sättigung. Stellen wir gegen ein Licht eine Flasche mit Fuchsinlösung, so empfinden wir einen bestimmten roten Farbenton. Halten wir eine blaue Glastafel davor, so wird der Farbenton bläulich-rot werden. Verdünnen wir aber die Lösung nur mit Wasser, so bleibt der Ton des Rot unverändert, nur seine Sättigung ist geringer geworden. Auf diesem Wege können wir ohne Änderung des Farbentons, durch stetige Sättigungsverminderung, die Lösung völlig farblos machen. Stelle ich nun statt einer Kerze zwei hinter die Flasche, so erscheint das Rot intensiver. Die Intensität ist also immer abhängig von dem beleuchtenden Körper; nur selbstleuchtenden Dingen kommt eine eigene Intensität zu, und die Intensität aller anderen Farben ist weiter nichts als die Stärke, in der ein selbstleuchtender Körper, eine Lichtquelle, sie beleuchtet. Bei abnehmender Beleuchtung gehen schießlich alle Farben in Schwarz über. Demnach ist jede Farbe in drei Richtungen veränderlich. Sie läßt sich abstufen durch Zumischung anderer Farben in einen anderen Farbenton; durch Verdünnung in Weiß; durch Verdunkelung in Schwarz. Der Empfindung Weiß aber kommt nur eine Eigenschaft zu, ihre Intensität. Durch deren Verminderung erhält man die verschiedenen „Töne“ des Grau, die gar keine Farbentöne, sondern nur geringere Lichtstärken des Weiß sind und endlich in Schwarz übergehen. Die Empfindung Schwarz haben wir dauernd, solange unser Auge von gar keinem Licht getroffen wird. Ton und Sättigung sind Faktoren, die der Graureihe nicht zukommen, wenigstens nicht als selbständige und von der Intensität unterscheidbare. Daher bezeichnen wir alle Stufen des Grau bis zum Weiß und zum Schwarz als farblose Lichterscheinungen.

Psychologisch ist das Weiß natürlich eine einfache Empfindung, wie jedes Rot oder Blau. Aber physikalisch erweist es sich als das Ergebnis des Zusammenwirkens vieler Farben. Indem wir es durch Brechung im Prisma, durch Beugung am Spalt oder Gitter zerlegen, sondern wir seine einzelnen Bestandteile voneinander. Wir erhalten das Farbenspektrum, gebildet aus Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett. Diese „Regenbogenfarben“ gehen kontinuierlich eine in die andere über; und die letzte nähert sich für unsere Empfindung wieder der ersten. Allerdings bleibt eine Lücke zwischen Violett und Rot, die im Spektrum keine Ausfüllung findet, und deren Farbentöne, das Purpur, wir nur künstlich durch Mischung ergänzen können. Die Qualität und Sättigung, die jeder Farbe im Spektrum eignet, nennen wir spektral; und jeden einzelnen Farbenton im Spektrum bezeichnet man nach der ihn durchschneidenden Fraunhofer'schen Linie, z. B. Gelb D. Die Intensität ist natürlich verschieden, je nachdem wir Sonnenlicht

unmittelbar, oder durch eine Milchglasplatte, oder nur eine beleuchtete weiße Fläche untersuchen. Dagegen kommt den Farben von spektraler Qualität und Sättigung eine Eigentümlichkeit zu: eine spezifische, unveränderliche Verwandtschaft zum Weiß. Jeder wird spektrales Gelb für dem Weiß näherstehend halten, als spektrales Violett. Diese Verwandtschaft nennen wir die Helligkeit oder Valenz der Spektralfarben; die hellste Farbe ist das Gelb zwischen D und E.

Die Betrachtung des Spektrums nötigt uns, die früheren Sätze von der dreifachen Abstufung der Farben etwas einzuschränken. Am Spektrum zeigt sich nämlich, daß mit wechselnder Intensität auch die Sättigung unvermeidlich sich ändert. Die Spektralfarben haben ihre größte Sättigung bei einer gewissen mittleren Stärke des untersuchten Lichtes und werden minder gesättigt, wenn die Beleuchtung sich verstärkt oder abnimmt. Ebenso ändert sich aber dann auch der Farbenton. Schließlich hat jede Spektralfarbe auch ihre eigene Intensität, die wiederum im Gelb am stärksten ist: Rapsfelder erscheinen uns „leuchtender" als grüne Wiesen. Das Vorhandensein dieser spezifischen Leuchtkraft, die ein Ausdruck der Schwingungsweite ist, wird vor allem bewiesen durch die Tatsache, daß bei zunehmender Verdunkelung des Spektrums zuerst Violett, dann Rot, dann Blau in Schwarz übergeht, während Grün und Gelb noch längere Zeit ihren Farbencharakter bewahren.

Alles dies gilt aber nur für die Empfindung in der Zentralgrube des gelben Fleckes, der Stelle des schärfsten Sehens auf der Netzhaut. Peripher davon ändert sich die Farbenwahrnehmung, insofern das Auge für die Intensität hier empfindlicher wird, die Qualitätsempfindung dagegen sich verwischt und endlich erlischt. Dieses Erlöschen findet am ehesten für Violett, am spätesten für Orange statt. Für die anderen Farben ist die Reihenfolge eine verschiedene je nach dem einzelnen Auge, und je nach dem Meridian, auf dem man sich vom gelben Fleck entfernt; immer jedoch bleibt die Farbenempfindung in der Nasenhälfte am längsten bestehen. Der Verlauf der Linien, welche die Grenzpunkte der richtigen Qualitätsempfindung verbinden und die ich Isochromen nenne, ist ein äußerst wechselnder. Nur das Erlöschen der Qualität auf jedem Meridian vollzieht sich nach immer gleichen Gesetzen. Die Farbe geht zunächst in einen verwandten Ton über — Rot in Orange, Gelb in Orange, Grün in Gelb, Violett in Blau. Diese Zone nenne ich die nebenfarbige Zone. Darauf sehen wir nur noch Weiß — die farblose Zone. Endlich aber, ganz peripher, nimmt dieses Weiß einen Schimmer der nachher noch zu erklärenden Gegenfarbe an: die gegenfarbige Zone. Soweit vermag ich über diese Verhältnisse zu berichten, die noch wenig aufgeklärt sind. Die eben versuchte Darstellung entspricht den von mir gefundenen Ergebnissen, die — soweit ich sehen kann — als die letzten

minder verdächtigen und als die methodisch einwandsfreiesten gelten dürfen.

Kehren wir wieder zum Spektrum zurück, so finden wir, daß jede Farbe den rechts und links benachbarten verwandt erscheint und durch Mischung aus ihnen hergestellt werden kann. Dabei büßt sie freilich ihre spektrale Sättigung ein: ein Orange, das wir aus Rot und Gelb mische, ist minder gesättigt als das spektrale Orange. Und zwar nimmt die Sättigung immer mehr ab, je weiter die gemischten Farben im Spektrum von einander abstehen, bis bei einer gewissen Entfernung sich aus der Mischung Weiß ergibt. Die Farbentöne, die sich zu Weiß mischen, nennen wir einander komplementär, oder Gegenfarben: wie Rot und Blaugrün, Orange und Blau, Gelbgrün und Violett. Gehen wir aber über die Gegenfarbe hinaus, so ergibt die Mischung wieder einen Farbenton, der nun jenseits der zweiten Mischungsfarbe liegt. So mischt sich Rot mit Gelb zu Orange, mit Blaugrün zu Weiß, mit Blau aber zu Violett. Von der Gegenfarbe aus kehrt also das Spektrum qualitativ in sich selber zurück. Wie schon gesagt, bleibt allerdings schließlich eine Lücke zwischen Violett und Rot, die wir durch Purpur künstlich überbrücken müssen.

Die Farbenempfindung zeichnet sich besonders dadurch aus, daß sie zeitlich und reitlich über den ersten Eindruck hinausgreift. Sie überdauert die Reizzeit, und sie überschreitet den Reizort. Darauf beruhen die Erscheinungen der Nachbilder, des Kontrastes und der Induktion. Jede Farbe wird nämlich länger empfunden, als sie aufs Auge unmittelbar wirkt. Wir nennen dieses Nachempfinden das gleichfarbige Nachbild. Betrachten wir eine rote Scheibe auf weißem Grunde, und entfernen sie plötzlich, so empfinden wir noch einen weiteren Augenblick Rot. Dann aber wird rasch Grünblau daraus: es entsteht das gegenfarbige Nachbild. Und endlich kann hierauf ein Nachbild dem andern folgen, jedes in einer andern Farbe, jedes folgende blasser als das vorhergehende, bis zum allmählichen Aufhören der Erscheinung. Dieses Abklingen der Nachbilder beobachtet man aber nur dann, wenn der erste Farbeneindruck sehr intensiv war, am schönsten bei der mit untergehenden Sonne, für die es Goethe in den Eingangszeilen des letzten Gesanges von „Hermann und Dorothea“ so unvergleichlich geschildert hat. Im allgemeinen sind die Nachbilder schwächer als die Urbilder: es gibt aber auch stärkere, die man dann als positive von den ersteren, negativen andern. Schaute man die gegenfarbigen Nachbilder immer auf weißem Hintergrunde studierte, erklärte man sie gewöhnlich so: das Auge sei für die eine Farbe ermüdet, diese falle aus dem weißen Lichte also fort; von den übrig bleibenden mischen sich je zwei zu Weiß, und nur die Gegenfarbe der ersten, momentan nicht empfindbaren bleibe allein übrig. Diese Ansicht würde

aber eine sehr starke Verminderung in der Sättigung voraussetzen, und sie erklärt nicht das Auftreten der Nachbilder im Dunkeln, wo sie gerade von außerordentlicher Lebhaftigkeit sind. Seitdem man die Nachbilder bei völligem Lichtabschluß studiert, ist ihre Erklärung ganz ein Paradestück der Theorieen des Farbensehens geworden, die ein späteres Kapitel schildern soll.

Verwandt mit den Nachbildern sind die Kontrasterscheinungen. Lernten wir, daß die Gegenfarben, zusammengebracht, sich zu Weiß mischen, so haben sie, neben- oder nacheinander wirkend, die Eigenart, sich zu verstärken. Das Volk sagt: sie „heben" sich. Jede von beiden erscheint reiner, gesättigter, intensiver; sie stehen zu einander im simultanen — wenn sie zugleich einwirken — oder successiven Kontrast — wenn eine der andern folgt. Die Gegenfarben sind also auch zugleich Kontrastfarben: eine Tatsache von der höchsten ästhetischen Bedeutung.

Allein der Kontrast ist eine Beziehung, zu der alle Farben überhaupt hinstreben. Je zwei Nachbarfarben, wie Grün und Blau, beeinflussen sich, simultan oder successiv wirkend, in der Art, daß jede die andere in der Richtung der Kontrastfarbe verändert; das Grün wird gelblich, das Blau nähert sich dem Violett. Diese überraschende Erscheinung heißt die Induktion der Farben. Das induktive Streben ist so stark, daß jede Farbe sogar ihre farblose Umgebung in der Kontrastfarbe zu färben geneigt ist. Darauf beruhen die zuerst von Goethe studierten farbigen Schatten. Das Mondlicht hat einen Stich ins Bläuliche; die Schatten der Gegenstände im Mondlicht sind deutlich orange gefärbt. Stellt man einen Bleistift so zwischen den Mond und eine Kerzenflamme, daß zwei etwa gleich starke Halbschatten sichtbar bleiben, so ist der vom Mondlicht stammende orange, der von der Kerze herrührende deutlich blau gefärbt. Bedeckt man eine rote Scheibe auf weißem Grunde mit Seidenpapier, so daß das Rot noch hindurchschimmert, so ist der Rand der Scheibe blaugrün gefärbt. Auf einem Schachbrett von orangefarbenen und weißen Feldern erscheinen, wenn man das Brett mit Seidenpapier bedeckt, die weißen Felder bläulich. Dieses Bedecken hat den Zweck, die Sättigung der Farbe zu vermindern. Je gesättigter nämlich die Farben sind, desto geringer ist ihre induktive Wirkung aufeinander.

Aber nicht bloß je zwei Gegenfarben, auch die beiden Extreme des Farblosen, Schwarz und Weiß, empfinden wir als Gegensätze. Bei ihnen spricht man vom Helligkeitskontrast, in dem sie zueinander stehen. Kleben wir zwei gleichgraue Scheiben, die eine auf schwarzen, die andere auf weißen Grund, so erscheint jetzt die erste hell-, die zweite dunkelgrau. Diese Erscheinung ist aber bei einer gewissen Intensität des Grau am stärksten: ein lichtgraues Papier wird viel stärker „gehoben" als ein weißes oder graues. Demnach vermag der Helligkeits-

kontrast bei einem gewissen Intensitätsunterschiede am besten zu wirken, dessen Größe von Lehmann genau bestimmt worden ist. Ist nämlich H die Intensität der Grundfläche, h die der induzierten Scheibe, so tritt das Kontrastmaximum stets ein, wenn der Quotient $\frac{H}{h} = 4{,}76$ ist. Daneben ist freilich die Kontrastwirkung freilich noch direkt proportional der Größe des induzierenden Hintergrundes; und auch von der Beschaffenheit der Konturen zwischen den sich induzierenden Flächen ist er in hohem Maße abhängig. Je verschwommener diese, desto stärker die induktive Wirkung, vor allem beim Farbenkontrast. Darauf gründet sich auch ein Teil der Wirkung matter Scheiben oder Seidenpapiere, die zur Bedeckung verwendet werden. Es läßt sich beobachten, daß durch eine Bleistiftlinie, die man auf einer solchen Bedeckung entsprechend der Kontur zieht, die Induktion sofort vernichtet oder doch stark herabgesetzt wird.

Die Induktion ist ja eigentlich eine Farbenverfälschung; und so nimmt es kaum wunder, daß sie dort am stärksten ist, wo die Farbenfälschung am ausgiebigsten betrieben wird: auf den Seitenteilen der Netzhaut. Auf diese Regionen, die uns alle Intensitäten stärker, alle Qualitäten verändert, alle Kontraste erhöht empfinden lassen, kann also unser exaktes Sehen sich sehr wenig stützen; denn alles, was wir sehen, sind ja Farbenflächen. Unser Auge besitzt nun einen äußerst fein gebauten Apparat, um die Lichtreize, die es wahrnehmen will, in jedem Augenblick auf die Stelle des deutlichsten Sehens fallen zu lassen, den gelben Fleck willkürlich auf Lichteindrücke einzustellen: die Augenmuskeln.

Wir sondern sie in zwei Gruppen. Die eine davon umfaßt 6 Muskeln, die sämtlich von der knöchernen Wand der Augenhöhle entspringen und am Augapfel ihren Ansatz finden. Von ihnen gehen wieder die vier geraden, der Rectus superior, inferior, externus und internus (oberer, unterer, äußerer und innerer gerader Muskel) von den Rändern des die Augenhöhle mit der Schädelhöhle verbindenden Sehnervenloches aus. Der äußere und innere endigen genau am äußeren und inneren Pol des horizontalen Augapfelmeridians; der obere und untere etwas außerhalb der Pole des senkrechten Augapfelmeridians. Jene beiden werden also das Auge genau nach außen oder innen drehen; diese hingegen außer nach oben und unten noch ein wenig nach außen und innen mit bewegen oder rollen. Bezeichnen wir den horizontalen Meridian als Netzhauthorizont, so wird dieser bei den Bewegungen nach innen und außen unverändert liegen bleiben, bei denen nach oben und unten aber sich gegen seine Ruhelage um einen Winkel verschieben, den wir den Rollungswinkel des Augapfels nennen. Um trotzdem eine Drehung genau nach oben und unten zu ermöglichen, wirken die zwei schrägen Muskeln mit den zwei

entsprechenden geraden zusammen. Der obere schräge Muskel (Obliquus superior) läuft zuerst, vom Sehnervenloche kommend, die innere Augenhöhlenwand entlang, sehr weit nach vorn, schlingt sich aber hier plötzlich um einen kleinen Knochenvorsprung, die Rolle, herum und tritt zurück, um zusammen mit dem oberen geraden Muskel sich am Augapfel anzusetzen. Er rollt also das Auge nach unten — da er von vorn her wirkt — und etwas nach auswärts, wobei wir stets die äußerlich sichtbare Augenhalbkugel meinen, deren Rollungen denen der innen gelegenen natürlich, wie bei jeder Kugel, entgegengesetzt sind. Der untere schräge Muskel kommt ganz vorn vom Boden der Augenhöhle und setzt sich etwas hinterm Äquator außen an den Augapfel an. Er wirkt also von unten her, rollt demnach das Auge nach oben und etwas nach einwärts. So sehen wir die merkwürdige Tatsache, daß der obere gerade mit dem unteren schrägen Muskel gleichsinnig wirkt. Das ganze anatomische Bild in seiner bizarren Kompliziertheit aber ist ein interessantes Beispiel dafür, wie die Entwickelung in manchen Fällen recht einfache Verrichtungen auf enormen Umwegen erst zu leisten vermag.

Um uns nun eine bequemere Orientierung über die Bewegungen des Augapfels zu verschaffen, gehen wir von einem festen Punkte aus, um den herum alle Drehungen stattfinden, dem nahezu 11 mm hinter dem Hornhautmittelpunkte gelegenen Drehpunkt. Durch diesen legen wir drei Linien: die Sehachse, die den Drehpunkt mit dem Mittelpunkte des gelben Fleckes, einer kleinen vertieften Stelle, der Zentralgrube, dem Orte des schärfsten Sehens, verbindet; die Horizontalachse, die Verbindungslinie der Drehpunkte beider Augen; und die Vertikalachse, die auf jenen beiden ersten Linien im Drehpunkte errichtete Senkrechte. Jede dieser Linien kann man sich um Beliebiges verlängert denken. Wir bezeichnen sie der Reihe nach fortan mit den Kürzungen SA, HA und VA. Durch SA und HA legen wir imaginär die horizontale Trennungsebene (hE), die also durch den Netzhauthorizont geht und das Auge in eine obere und untere Hälfte teilt; durch SA und VA die vertikale Trennungsebene (vE), die das Auge in eine innere und eine äußere Hälfte teilt; und endlich durch VA und HA die äquatoriale Trennungsebene (äqE), die eine vordere von einer hinteren Augenhälfte sondert.

Das Auge ist nun in Primärstellung, wenn die hE der Erdoberfläche parallel, höchstens eine Spur nach vorn geneigt ist. In die Sekundärstellung geht das Auge über, einmal indem die HA unverändert bleibt, und der Augapfel — oder, wie nachher noch zu begründen sein wird, beide Augäpfel — um sie eine Drehung nach oben oder unten ausführen. Ihre Größe mißt der Erhebungs(oder Senkungs-)winkel, der 57 ° nach unten, 54 ° nach oben nicht zu überschreiten vermag. Oder aber beide

Augen drehen sich jedes um seine VA, nach innen oder außen; die Größe dieser Drehung mißt der Seitenwendungswinkel, dessen Maximum 42° nach außen, 45° nach innen beträgt. Doch kommt im normalen praktischen Leben nur die Innendrehung der Augäpfel mit Konvergenz der Sehachsen vor. Wenden sich die Augen zugleich nach innen und nach aufwärts oder abwärts, so gehen sie in die Tertiärstellung über. Bei ihr findet aber stets eine Rollung des Augapfels statt, gemessen durch den Rollungswinkel, den der neue Netzhauthorizont mit dem der Primärstellung einschließt. Er kann 10° noch allenfalls überschreiten.

Wie schon erwähnt, bewegen sich stets beide Augen um gleiche Winkel. Nur eine Lähmung hebt diese Tatsache auf, die auch bei Erblindung des einen Auges noch fortdauert und die wir als angeborene Mitbewegung bezeichnen. Es erhebt sich nun die Frage, wie die geschilderten Bewegungen und die Mitbewegung in den Dienst des Sehens gestellt sind.

Wir nennen das Stück Außenwelt, das wir bei völliger Ruhe der Augen erblicken, das Sehfeld. In ihm ist eine Stelle unserer Wahrnehmung am deutlichsten, nämlich die, deren Bild genau in die Zentralgrube fällt. Ihre Verbindung mit der Zentralgrube, die durch den Drehpunkt geht, heißt Blicklinie; der Punkt der Außenwelt, an dem sie endet, den wir „ins Auge fassen", Blickpunkt; die Fläche, die bei jeder Augenbewegung der Blickpunkt durchwandert, Blickfeld. In der Primärstellung sind die Blicklinien, wie die Sehachsen beider Augen parallel, der Blickpunkt liegt im Unendlichen: wir „starren ins Leere". Wäre nun unser Auge ein unveränderliches Ganze, so könnten wir nur weit entfernte Gegenstände deutlich sehen; das Bild naher Objekte würde von den brechenden Medien nicht auf der Netzhaut, sondern hinter ihr entworfen werden. Um dies zu verhindern, ist die Linse mit einer wunderbaren Eigenschaft ausgestattet: mit der Veränderung ihrer Brechkraft oder der Akkommodation. Es handelt sich dabei um folgenden Vorgang. Die Linse ist durch einen Kranz feinster Fasern, den Zinn'schen Gürtel, am Glaskörper befestigt, dem sie in einer Delle aufliegt, und wird durch diese Befestigung zugleich dauernd gespannt. Zieht sich nun ein in der Iris belegener Muskel, der Akkommodationsmuskel, zusammen, so wird die Gefäßhaut nach vorn gezogen und damit der ihr aufliegende Zinn'sche Gürtel entspannt. Da aber die Linse elastisch ist, so gewinnt sie hierdurch stärkere Wölbung, und zwar kommt dies, weil die hintere Fläche fest am Glaskörper liegt, an der vorderen Linsenfläche zum Ausdruck. Damit nimmt natürlich ihre Brechkraft zu: als Maß der Brechkraft aber wählen wir eine Linse, deren Brennweite = 1 m ist. Von einer solchen sagen wir, sie besitze die Einheit der Brechkraft oder Dioptrie (= D). Eine Linse von 50 cm Brennweite besitzt

demnach 2 Dioptrieen (= 2 D) u. s. f. Die gesunde Linse unseres Auges hat im völlig erschlafften, nicht akkommodierten Zustande eine Kraft von über 48 D, denn sie vereinigt ja die aus dem Unendlichen kommenden Strahlen auf der Netzhaut, die vom Linsenmittelpunkte kaum 2 cm entfernt ist. Im Alter büßt sie aber durch Bildung des unelastischen Linsenkerns die Fähigkeit der Akkommodation zusehends ein, das Auge wird presbyopisch, alterssichtig, es vermag nur noch konvergente Strahlen auf der Netzhaut zu sammeln. Da es solche in der Natur nirgends gibt, so müssen die hier allein vorkommenden divergenten und parallelen durch eine Hilfslinse, eine Konvexbrille, konvergent gemacht werden. Diese Alterssichtigkeit ist die einzige echte Brechungsanomalie des Auges; Kurz- und Weitsichtigkeit hingegen beruhen auf zu großem oder zu kleinem Augendurchmesser, während die Linse dabei völlig normal ausgerüstet ist.

Wollen wir nun beim scharfen Sehen von einem entfernteren einem näheren Gegenstande uns zuwenden, so müssen wir akkommodieren. Gleichzeitig wenden sich beide Augen nach innen, ihre Konvergenz nimmt zu. Es wird also auch der Winkel, den die im fixierten Objekt sich schneidenden Blicklinien einschließen, größer. Dabei aber geschieht noch ein Drittes: die Pupillen verengern sich. Dies veranlaßt ein aus radiären, zirkulären und meridionalen Fasern aufgebauter, in der Iris belegener Muskel, und ein elastischer Faserring, ersterer als Sphincter pupillae (Pupillenschließer), letzterer als Dilatator p. (Pupillenerweiterer) bezeichnet. Diese Einrichtung verhindert, daß zu viel seitliches Licht ins Auge fällt. Denn da, wie wir lernten, das farblose Licht auf den Seitenteilen der Netzhaut intensiver empfunden wird, als im gelben Fleck, so würde das deutliche Sehen außerordentlich durch den seitlichen Lichteinfall gestört werden. Ferner würde aber die Netzhaut durch diese Beleuchtung sehr rasch ermüden, uud das um so stärker, je mehr das Auge ohnedies durch Akkommodation und Konvergenz angestrengt wird. Es ist also eine höchst zweckmäßige Einrichtung, daß die Pupille bei drei Gelegenheiten sich zu verändern vermag: bei der wachsenden oder sinkenden Lichtstärke, bei der Akkommodation und bei der Konvergenz. Wir nennen diese Fälle die drei Pupillenreaktionen, und da die Pupille auch dann reagiert, wenn der betreffende Anstoß das andere Auge allein trifft, wenn ich also z. B. das rechte bedecke und das linke stark beleuchte, so unterscheiden wir die einfachen oder direkten von den koordinierten oder indirekten Reaktionen. Die Störung einer dieser Reaktionen zählt, wie wir später (Abschnitt III) erfahren werden, zu den schwersten Symptomen nervöser Erkrankung.

Zwischen den inneren, unwillkürlichen, und den äußeren, willkürlichen Muskeln des Auges besteht also ein festes und

geregeltes Zusammenwirken. Und dies erstreckt sich auf das Verhältnis der Lichtempfindung zu den Augenbewegungen überhaupt. Jeder neue Lichtreiz nötigt das Auge, sich mit der Zentralgrube auf ihn einzustellen. Dabei ist es gar nicht nötig, daß der ablenkende Reiz die vorher wirkenden Eindrücke an Intensität übertreffe; sondern schlechthin jede irgendwo im Gesichtsfelde eintretende Veränderung übt die nämliche Wirkung. Die Hemmung, mit denen der erwachsene Mensch, wenn es not tut, dieser Ablenkung begegnet, ist nur von sehr geringer Zuverlässigkeit; wie stark der Antrieb ist, dem neuen Reize sich zuzuwenden, davon weiß jeder ein Lied zu singen, der einmal mit seitlichen Lichteindrücken im Dunkeln psychologisch gearbeitet hat. Dennoch gewinnen jene Hemmungsmomente praktisch die höchste Bedeutung. Denn während die mit den Augenbewegungen verknüpften Muskelempfindungen gemeinhin nur in ermüdetem Zustande — nach langem Lesen, nach Betrachtung naher Gegenstände, nach langdauernden Farbeneinwirkungen — unsere Aufmerksamkeit zu erregen pflegen, heftet sich an die Hemmung einer Augenbewegung eine deutliche Innervationsempfindung. Sie aber ist für die Bildung der Raumvorstellungen von einschneidender Bedeutung.

Zur höchsten Stärke wachsen die Muskelempfindungen, wie gesagt, bei der Ermüdung an, und die ist einmal an die Stellung der Augen in Konvergenz und Akkommodation geknüpft — akkommodative Ermüdung; dann aber auch an die Wirkung übermäßiger Lichtintensitäten, vor allem im Verein mit Nachbildern und Kontrasterscheinungen — perzeptive Ermüdung. Von beiden kann unser Sehorgan unheilbare Schädigungen davontragen, wenn ihm nicht rechtzeitig Erholung verschafft wird. Die findet es am besten bei völlig aufgehobener Akkommodation und einer mittleren Beleuchtung. Nicht etwa im völligen Dunkel. Dieses erweist sich vielmehr als ein Anstoß neuer, auf die Dauer höchst lästiger Reizungen: der Dunkelheitsphosphene. Sie bestehen in allerhand sonderbaren Lichtempfindungen, bunten und feurigen Rädern, Sternen, Figuren, die vor allem durch ihr unausgesetztes Wechseln von Farbe und Form schnell unerträglich werden. An die Dunkelheit vermag sich das offene Auge nur für Augenblicke zu gewöhnen, in denen es dann von Phosphenen frei ist. Von diesen Erscheinungen müssen wir aber zwei andere Gruppen von Lichtempfindungen trennen, die ebenfalls nicht in Reizen der elektromagnetischen Lichtbewegung ihre Ursache haben; die heterologen Phosphene und die entoptischen Phänomene.

Jene ersteren sind freilich mit den Dunkelheitsphosphenen eng verwandt. Denn wie ihr Name sagt, entstehen sie auf Grund von Reizungen nicht optischer Natur. So ruft der elektrische Funke, der galvanische und der induzierte Strom blitz-

artige Lichtempfindungen hervor. So gibt es Personen, bei denen jede Tonempfindung sich mit einem deutlichen Farbeneindruck, einem Photisma, verbindet. So wissen wir, daß Schlag und Druck auf den Augapfel mit Lichterscheinungen einhergehen. Aber schließlich geht beim Dunkelheitsphosphen prinzipiell das Gleiche vor: auch hier wird die Netzhaut offenbar durch nichtoptische Anstöße gereizt, die sich wahrscheinlich an die chemischen Eigenschaften gewisser im Blute kreisenden oder in der Netzhaut selbst gebildeten Stoffe knüpfen, sowie auch Vergiftungen ganz charakteristische Lichtempfindungen zu erregen pflegen.

Dem gegenüber verdanken die entoptischen Erscheinungen verschiedenen, zum Teil noch unaufgeklärten Ursachen ihre Entstehung. Am bekanntesten sind von ihnen die mouches volantes oder schwirrenden Mücken: vorübergehende Trübungen im Glaskörper, die uns geringe Abschnitte der Außenwelt verdunkeln, eigentlich also eher Lücken unserer Empfindung, als selber Empfindungen zu nennen. Ähnlich verdankt die Gefäßschattenfigur den über die Netzhaut hinziehenden Blutgefäßen, die Blutzellenfigur den winzigen im Blute kreisenden Blutkörperchen ihre Entstehung. Dagegen weist der Akkommodationsfleck, der bei starkem Akkommodieren auf eine weiße Fläche als zitternder, dunkler Fleck sichtbar wird, auf die bei der Akkommodation eintretende Blutdruckerhöhung im Auge hin und ist also den heterologen Phosphenen verwandt. Warum wir schließlich die Stelle des Sehnerveneintritts, die an sich blind ist, unter besonderen Bedingungen als feurigen Ring, warum wir gar den gelben Fleck als dunkeln Kreis, umgeben von einem helleren Hofe, zu empfinden vermögen, das ist uns noch gänzlich rätselhaft. Im gewöhnlichen Leben spielen diese Dinge ja eine nur untergeordnete Rolle; erst in krankhaften Zuständen werden sie von Bedeutung und mischen sich fälschend in das Bild, das unser Auge von der Außenwelt erhält. Dagegen haftet ihnen ein Schimmer historischer Größe an; denn gerade sie sind in der Geschichte der Physiologie der Anstoß zu einer entscheidenden Wendung gewesen, deren Folgen noch heute fortwirken. Ehe wir sie aber an diesem Punkte ihrer Vergangenheit aufsuchen, müssen wir uns darüber Rechenschaft geben, wie das normale Weltbild in uns aus den Bausteinen der einzelnen Lichtempfindungen sich bildet: das große Problem, das von der Theorie der Raumanschauung seine Lösung erwartet.

Kapitel 11.

Theorie der Raumanschauung.

Wenn wir davon sprechen, daß die Außenwelt von uns räumlich wahrgenommen werde, so denken wir zunächst an eine bestimmte Eigenart unserer Gesichtsvorstellungen. Erst sowie wir in die unbehagliche Notwendigkeit geraten, uns einmal im Stockdunkeln orientieren zu müssen, pflegen wir die Rolle zu würdigen, die unser Tastsinn beim Zustandekommen der Raumanschauung spielt; und wir erinnern uns dann auch, daß es eine Anzahl Menschen gibt, in deren Auge nie ein Lichtstrahl gefallen ist, und daß diese Blindgeborenen ihre räumlichen Beziehungen zur Welt ausschließlich mit Hilfe ihrer Tastempfindungen zu erledigen vermögen. Von dem psychischen Weltbilde, das diese Armseligen in sich tragen, haben wir keine Vorstellung. Es ist und bleibt auf ewig mit dem unseren so unvergleichbar, wie etwa die Geruchswelt des Hundes mit unseren Riechempfindungen. Aber indem wir die Art, wie der Blindgeborene sich durchs Leben tastet, mit unserer eigenen Erfahrung vergleichen, gewinnen wir einen Einblick in das Zusammenwirken der einzelnen Faktoren, die der Orientierung durch den Tastsinn zugrunde liegen.

Mit den Berührungen verbindet der Blinde nämlich fortwährend Bewegungen, indem der tastende Finger über die zu untersuchenden Flächen hingleitet. Es fließen ihm also zwei Gruppen von Empfindungen zu: einmal die nach ihrer Art — Berührung, Druck, Wärme, Kälte, Schmerz — und nach ihrem Lokalzeichen bestimmten Tastempfindungen, und die bei ihm außerordentlich fein abgestuften Gelenk- und Muskelempfindungen. Beide verschmelzen miteinander zu einer räumlichen Vorstellung. Wir beobachten diese Verschmelzung am schönsten, wenn wir den Blinden „lesen“ sehen. Die Blindenschrift formt ihre Zeichen aus lauter erhabenen Punkten, die in mannigfacher Weise geordnet sind. Der Blinde tastet nun über die Schriftzeile in der Weise hin, daß er zunächst mit dem rechten Zeigefinger einen ganzen Buchstaben berührt, wodurch er offenbar außer der Kenntnis von der Zahl der Punkte auch einen vorläufigen Anhalt über ihre Stellung zu einander sich bildet, da selbst bei sehr geringen Zwischenräumen an der Fingerspitze doch jede Berührung in ihrem eigenen Lokalzeichen empfunden wird. Dem rechten Zeigefinger folgt aber der linke unmittelbar nach, und er tastet die einzelnen Punkte jedes Buchstabens ab. Bei dem Übergehen von einem Punkte zum benachbarten fließen

dem Lesenden dann bestimmte Gelenk- und Muskelempfindungen zu, die je nach der größeren oder geringeren Exkursion der notwendigen Bewegung mehr oder minder intensiv sind. Mit diesen nach ihrer Intensität abgestuften Bewegungsempfindungen verschmelzen jene nach ihrem Lokalzeichen abgestuften Berührungsempfindungen zu einer räumlichen Vorstellung von der betasteten Schriftzeile.

Auch bei seiner Fortbewegung ist der Blindgeborene auf diese Verschmelzung angewiesen. Er kann sich nicht auf die Bewegungsempfindungen allein verlassen, sondern bedarf eines steten Zuflusses von Tasteindrücken. Allerdings brauchen diese durchaus nicht von so grober Beschaffenheit zu sein, wie der Sehende im Dunkeln sie beansprucht. Die außerordentliche Verfeinerung des Tastsinnes in Verbindung mit der einzig auf Tast- und Gehörsreize konzentrierten Aufmerksamkeit ermöglicht dem Blinden Wahrnehmungen, die uns völlig entgehen. Am bekanntesten ist wohl die Tatsache, daß die Nähe einer Wand sich dem Blinden mit fast absoluter Sicherheit verrät. Man konnte nun experimentell feststellen, daß dabei die Veränderung im Schall der Schritte mit der Empfindung eines leise wachsenden Luftwiderstandes an der Stirn zusammenwirkt, indem jener Gehörseindruck die Aufmerksamkeit auf den Tasteindruck hinlenkt. Machte man die Schritte unhörbar oder band man ein Tuch vor die Stirn, so war dem Blinden die Möglichkeit der sogenannten „Fernempfindung“ genommen, er prallte dann unvermittelt an die Wand an.

Denken wir uns nun aber den Blinden ohne Bewegung, so werden wir fragen, wie dann bei ihm die Lokalisation eines irgendwo applizierten Tastreizes stattfinde. Das Lokalzeichen einer Berührungsempfindung an sich vermittelt uns nur eine qualitative Eigenart der Empfindung, verrät uns aber noch nichts von dem Orte der Reizung. Offenbar sind es Erinnerungen früherer Bewegungsempfindungen, die hier auftauchen und, mit dem Lokalzeichen verschmelzend, die Lokalisation ermöglichen. Setze ich etwa auf den Daumen eines Blinden drei Nadelspitzen in Abständen von je 1 cm auf, so geht die Berührungsvorstellung in richtiger Lokalisation hervor aus der Verschmelzung der nach ihrem Lokalzeichen abgestuften Tastempfindungen mit der Erinnerung an eine über die drei Spitzen hingleitende Bewegung.

Die Lokalisierung wie die Orientierung des Sehenden mittels des Tastsinns unterscheidet sich nun von jener des Blindgeborenen durch ein stetes Mitwirken blasser Gesichtsvorstellungen, die je nach der Art der geforderten Leistung mit inneren oder äußeren Tastempfindungen eine Verschmelzung eingehen. Die Lokalisation einer Berührung wird so vollzogen, daß durch das Lokalzeichen der erweckten Tastempfindung eine Gesichtsvorstellung der berührten Körpergegend erregt wird und mit jenem zur Vorstellung von der gereizten Stelle verschmilzt. In

entsprechender Weise vermag aber auch eine Reihe von Bewegungsempfindungen die ihr zugeordnete Reihe von dunklen Gesichtsvorstellungen auszulösen und Schritt für Schritt mit ihr zu einer Vorstellung von der Bewegung eines Gliedes zu verschmelzen. Gerade diese Verschmelzung ist eine äußerst bedeutsame, da sie uns auch bei geschlossenen Augen mit erstaunlicher Sicherheit in jedem Augenblick eine Vorstellung von der Lage und den Bewegungen unseres Körpers vermittelt. Handelt es sich dabei um eine vollkommene Ruhelage, so sind wohl neben den Tastempfindungen der gestützten Hautregion Erinnerungen an Bewegungsempfindungen der Ausgangspunkt jener Verschmelzung. Doch ist die Sicherheit dieser Lagevorstellung an eine normale Orientierung des Kopfes zur Umgebung gebunden, die wir früher als ein Ergebnis sehr verwickelter Zusammenwirkungen kennen gelernt haben. Wir wissen, daß hier die Bogengänge des Labyrinths, möglicherweise als der Sitz innerer Tastempfindungen, eine noch wenig aufgeklärte Rolle spielen. Jede hier eintretende Störung macht sofort auch die Lagebestimmung des übrigen Körpers illusorisch oder doch in hohem Maße unsicher. Das wird jeder wissen, der sich einmal bis zum Eintritt des Schwindels im Kreise gedreht oder beim ersten Aufzug am Reck mit untenstehendem Kopf gehangen hat.

Für die meisten Lebenslagen fällt glücklicherweise die Notwendigkeit, ohne Zuhilfenahme des Auges uns im Raume zurechtzufinden, fort. Die mittels unseres räumlichen Sehens zustande kommende Orientierung reicht zugleich auf weit größere Entfernungen, als die unablässig an die direkte Berührung gebundene, die wir dem räumlichen Tasten verdanken. Erst dem Sehen entspringt die Vorstellung von einer Außenwelt im weitesten Sinne, deren einzelne Eindrücke zueinander und zu unserem Ich eine mannigfach wechselnde Stellung einnehmen; erst das Auge vermittelt uns die Anschauung eines nach drei Dimensionen sich erstreckenden Raumes. Von ihnen entsprechen zwei, die Höhe und die Breite, den Hauptrichtungen unserer Augenbewegungen, während die dritte, die Tiefe, die Möglichkeit für die Annäherung oder Entfernung eines Objektes von uns bezeichnet. Grundsätzlich betrachtet, geht freilich auch das räumliche Sehen von den gleichen Elementen aus, wie das räumliche Tasten: der Berührung der Haut entspricht dort die Lichtreizung der Netzhaut, und die Bewegungsempfindungen sind an die innere und äußere Muskulatur des Auges geknüpft. Es ist nicht bloß ein geistreiches, sondern auch ein das Wesen der Vorgänge treffendes Gleichnis, welches gelegentlich das Sehen als ein Ferntasten bezeichnet hat.

Wenn wir im Dunkeln zwei leuchtende Punkte wahrnehmen, so drängt sich uns die Frage auf, ob diese Empfindung der Wirklichkeit entspricht, ob in der Tat zwei punktförmige Lichtreize gegeben sind, und ob unser Auge uns unter allen Um-

ständen genau davon unterrichtet. Der Versuch zeigt nun, daß mit wachsender Entfernung von uns die beiden Punkte schließlich in einen zusammenfließen. Die Fähigkeit unserer Netzhaut, getrennte Eindrücke zu vermitteln, ist danach eine begrenzte; es scheint, als beständen auch hier Empfindungskreise, innerhalb deren — wie auf der Haut — zwei Reize nur eine Empfindung auszulösen vermögen. Sehr verwickelte Untersuchungen haben den Beweis erbracht, daß diese Empfindungskreise im Sehorgan sich etwa mit dem Umfange der Zapfenzellen decken, daß wir also zwei Lichtreize dann getrennt empfinden, wenn sie verschiedene Zapfen treffen. Demnach erweist sich die Fähigkeit, Punkte räumlich zu unterscheiden, abhängig von der Dichte der Zapfenzellen, die ja vom Zentrum nach den Seitenteilen hin fortschreitend sich vermindert. Wollen wir aber zu dieser Unterscheidung noch ein Maß für die Entfernung der beiden Punkte voneinander gewinnen, so sind wir auf die Bewegung des Auges angewiesen, indem die Intensität der dabei auftretenden Empfindung uns über den Umfang der vollzogenen Bewegung unterrichtet. Vielleicht erscheinen vielen diese Bewegungsempfindungen so außerordentlich gering, daß der Zweifel angebracht ist, ob man ihnen nicht willkürlich eine solche Rolle zuweist. Indessen belehrt uns die Pathologie der Augenmuskeln hierüber in eindeutiger Weise. Ist nämlich ein Muskel gelähmt, so verbindet sich der Versuch ihn zu gebrauchen mit einer starken Innervationsanstrengung. Infolgedessen halten wir dann eine Strecke, die wir mit dem Auge in der Richtung des gelähmten Muskels durchmessen wollten, für größer, als sie in Wahrheit ist. Diese Täuschung fehlt bei den Augenmuskellähmungen niemals. Allein auch das völlig gesunde Auge ist ähnlichen Irrtümern unterworfen, die wir unter dem Namen der optischen Täuschungen kennen. Von den normalen Augenbewegungen vollziehen sich die nach innen und außen unter geringerer Kraftleistung, als die nach oben und unten. Infolgedessen erscheint uns eine senkrechte Linie stets länger, als eine wagerechte, eben weil wir die Durchmessung jener mit größerer Anstrengung vollziehen. Da sich aber gleichzeitig bei jeder Abwärtsbewegung die Augen konvergenter stellen, so halten wir beim Sehen mit einem Auge eine senkrechte Linie für nach innen geneigt, weil wir, um ihrer wirklichen Richtung zu folgen, jene unwillkürliche Bewegung überwinden müssen, infolgedessen beim Betrachten von oben nach unten eine zunehmende Anstrengung verspüren und diese auf eine Bewegung des Auges, also auch auf eine Abweichung der Linie nach außen hin zurückführen. Beim Gebrauche beider Augen hebt sich die Täuschung auf. Ebenso ist eine Summe von Einzelbewegungen in der gleichen Richtung, weil damit stetige neue Innervationen verbunden sind, anstrengender, als eine einzige in einem Zuge durchgeführte; darum halten wir eine punktierte Linie für

länger als eine gleich lange ausgezogene. Die auch im Bereiche der übrigen Körpermuskulatur giltige Erfahrung, daß wir kleine Bewegungen zu überschätzen, große zu unterschätzen geneigt sind, findet beim Sehen ihre Bestätigung durch die Irrtümer in der Abmessung von Winkeln, wobei wir spitze Winkel für größer, stumpfe für kleiner halten, als sie in Wahrheit sind. Nachdrücklich sei hierbei der irrigen Meinung entgegengetreten, daß die Dichtigkeit der lichtempfindenden Netzhautelemente gleichfalls von Einfluß auf die Abmessung der Entfernungen sei. Davon ist gar keine Rede. Wo die Zapfenzellen sehr weit auseinanderstehen, werden vielleicht zwei Punkte als einer empfunden; sowie aber, rücken wir von hier aus in zentraler Richtung vor, die beiden Punkte getrennt wahrgenommen werden, erteilen wir ihnen auch sofort die richtige Entfernung voneinander; ein erneuter Beweis für die Abhängigkeit dieser Schätzung von der Intensität der die Augenbewegung begleitenden Empfindung.

Zweifellos aber wird der auf die Seitenteile der Netzhaut wirkende Reiz von dem die Zentralgrube treffenden qualitativ und intensiv verschieden empfunden. Wir lernten die Tatsache kennen, daß die Lichtintensität seitlich einfallender Strahlen größer, ihre Farbe eine andere ist. Der rote Punkt von der Lichtstärke 10 wird — sagen wir 40 Bogengrade aufwärts vom Netzhautzentrum als ein orangefarbener Punkt von der Lichtstärke 12 empfunden. Diese Änderungen, die sich von der Zentralgrube nach der Peripherie hin stetig, anfangs sehr rasch, dann langsamer abstufen, können wir entsprechend denen auf der Haut die Lokalzeichen der Netzhaut nennen, die also nach zwei Richtungen hin, nach Qualität und Intensität, bestimmt erscheinen. Mit jedem Lokalzeichen verbindet sich aber noch eine weitere Empfindung. Indem jeder seitliche Reiz das Auge nötigt, sich auf ihn einzustellen, erhalten wir eine Bewegungs- oder doch wenigstens eine Innervationsempfindung, die mit dem Lokalzeichen eine Verschmelzung eingeht. So würde mit dem eben erwähnten Lokalzeichen „Orange Lichtstärke 12“ sich die Empfindung x verknüpfen, die einer Bewegung des Auges nach abwärts um 40 Grad entspricht. Diese Verschmelzung „Or. 12 40° abw“ stellt das komplexe Lokalzeichen der Netzhaut dar. Indem also irgend ein Lichtreiz unser Auge trifft, weckt er einmal eine einfache Empfindung, daneben aber deren komplexes Lokalzeichen, und erwirkt damit seine räumliche Lokalisation.

Dann erscheint es aber auch verständlich, weshalb wir die Gegenstände aufrecht sehen, obwohl sie auf der Netzhaut infolge des Strahlendurchgangs durch die Linse sich umgekehrt abbilden. Es ist bekannt, dass diese Tatsache ein Jahrhundert lang die genialsten Geister zu den sonderbarsten Vermutungen getrieben hat. In der Physiologie wurde schließ-

lich die „Projektionstheorie“ zu Gnaden angenommen und seither ohne ernstliche Nachprüfung mitgeschleppt. Gerade sie aber müssen wir als eine der erstaunlichsten Oberflächlichkeiten zurückweisen. Sie lehrt nämlich, das Auge — oder vielmehr die „Psyche“ — besitze die Fähigkeit, die Lichteindrücke in der Richtung der sie erzeugenden Strahlen nach außen zu projizieren und so das aufrechte Bild in der Außenwelt zu sehen. Ich bekenne, daß ich an dieser Deutung sogar die Eigenschaft vermisse, der viele anderen irrigen Hypothesen wenigstens eine gewisse Anziehungskraft verdanken: sie ist nicht einmal bestechend. Was in diesem Satze vorgetragen wird, ist überhaupt keine Raumtheorie, sondern schlankweg Metaphysik, ein Stück jener Metaphysik, vor deren Eindringen ins medizinische Denken Helmholtz gelegentlich mit so beredten Worten gewarnt hat. Wenn wir schon zur Lösung dieser Frage eine Projektionsfähigkeit der Psyche erdenken müssen, so können wir die Akten über die Raumanschauung getrost schließen und deren Diskussion an Kants transzendentale Ästhetik zurückverweisen. Man überlege sich doch nur: wenn wir etwas sehen, so ist die Grundlage dieses Vorganges eine chemische Zersetzung in der Netzhaut. Nun hat wohl noch keiner die Behauptung riskiert, daß wir davon im Augenblicke des Sehens auch nur die mindeste Ahnung hätten. Das läge aber, wenn es jemals als Hypothese formuliert würde, immer noch im Bereiche des Möglichen, denn die Netzhaut ist eben das Sinnesorgan des Sehens. Wie wir aber wohl dazu kommen sollten, hinter diesem photochemischen Prozeß einen Lichtstrahl zu vermuten, und nun gar dessen Richtung durch die brechenden Medien hindurch bis an seinen Ausgangspunkt zu erraten, ist vollkommen unerfindlich. Da ist doch noch plausibler, was Jean Paul in seinen köstlichen „Flegeljahren“ gelegentlich eines Diners erörtern läßt: daß nämlich, dieweil wir alles umgekehrt sehen, also auch uns selber mit, uns die Umgekehrtheit nicht zu Bewußtsein komme. Es ist mir immer, als hätte der größte deutsche Humorist hier prophetisch vorausgeahnt, was über das Aufrechtsehen dereinst zu Tage gefördert werden sollte. Zum Glück brauchen wir jetzt seinen Spott nicht mehr zu fürchten. Das ganze tiefsinnige Problem löst sich spielend, wenn wir die Augenbewegungen zu Hilfe rufen.

Wir vermögen immer nur einen Punkt eines Objektes — sagen wir einer senkrechten Linie — zu fixieren. Der objektiv oben gelegene Endpunkt dieser Linie bildet sich auf der Netzhaut unter der Zentralgrube, der objektiv untere Endpunkt über der Zentralgrube ab. Der von oben ausgeübte Reiz treibt nun, wie wir wissen, das Auge, sich mit dem Zentrum auf ihn einzustellen, d. h. eine Bewegung des Netzhautzentrums nach abwärts zu veranlassen. Da aber — und das ist der springende Punkt — die Netzhaut die innere und hintere Fläche einer Hohlkugel darstellt, die um ihren gedachten Kugelmittelpunkt

drehbar ist, und da ferner die Drehung von einem Punkte hinter der Netzhaut vermittels Zugwirkung am Kugeläquator vollzogen wird, so muß jedesmal, wenn das Netzhautzentrum nach unten gedreht werden soll, der obere Augenmuskel in Tätigkeit treten, und die vordere, sichtbare Hälfte des Augapfels aufwärts bewegen; für die übrigen Richtungen — unten, rechts, links, ist die entsprechende Folgerung leicht genug zu ziehen. Um die Netzhaut in dem einen Sinne zu verschieben, bedarf es einer Drehung des Augapfels im entgegengesetzten Sinne. Diese Drehung ist weiter nichts als der früher geschilderte Einstellungsreflex. Um einen die Netzhaut unten treffenden Reiz zu fixieren, müssen wir nach oben blicken; und da der die Netzhaut unten treffende Reiz für gewöhnlich von oben kommt, so blicken wir eben dann nach oben, wenn ein Reiz von oben her uns trifft. An und für sich bilden sich die Außendinge auf der Netzhaut umgekehrt ab, weil die von ihnen ausgehenden Strahlen durch die Linse hindurchmüssen; aber weil sie sich auf der hinteren Innenfläche einer von hinten her um ihren Mittelpunkt drehbaren Hohlkugel abbilden, so sehen wir sie aufrecht. Das ganze Geheimnis liegt einzig und allein in der geometrischen Anordnung des Augapfels und seines Bewegungsapparates. Die gleichen Erwägungen gelten natürlich nun auch für alle jene Fälle, in denen wir die Drehung nicht wirklich ausführen; wir haben dann eben die Innervationsempfindung, daß wir nach oben blicken müßten, sowie ein Lichtreiz unterhalb des Netzhautzentrums auffällt. Die Muskelempfindungen sind also auch die Grundlage der aufrechten räumlichen Lokalisation unserer Gesichtsempfindungen.

Es bleibt uns danach nur noch die Erörterung des dritten Faktors der Raumanschauung, der sogenannten Tiefenlokalisation übrig. Wir verstehen darunter die Entfernung, die wir einem gesehenen Eindruck von unserm Subjekte zuschreiben. Ihre Schätzung ist eine verhältnismäßig unsichere, und bildet sich erst unterm Einflusse langer Erfahrung und Übung zu einiger Zuverlässigkeit aus. Für die kleinen Distanzen gibt uns die Akkommodationsempfindung einen Anhalt, sofern wir auf das Sehen mit einem Auge uns beschränken. Beim doppeläugigen — binokularen — Sehen tritt dazu und wird vorherrschend die Summe aller Empfindungen, die sich mit einem bestimmten Konvergenzgrade der Augenstellung verbindet. Im allgemeinen erweist sich die Konvergenz als so entscheidend für unsere Tiefenschätzung, daß ihr Wegfall — etwa bei Herausnahme eines Auges — anfangs eine völlige Hilflosigkeit hervorruft, und daß auch experimentell bei ganz nahen Objekten die Akkommodation uns vor schweren Täuschungen nicht zu bewahren vermag. Daß aber die Ausnutzung der Konvergenzempfindungen zur Tiefenlokalisation ein Erfolg längerer Er-

fahrung ist, beweist das Spiel der Kinder, die vom Fenster nach Gegenständen auf der Straße greifen — eine Unfähigkeit, Tiefen zu unterscheiden, die sich bei operierten und dadurch sehend gewordenen Blindgeborenen zu wiederholen pflegt.

Wollen wir die Tiefenlokalisation psychologisch zergliedern, so denken wir uns zunächst am besten den einfachsten Fall, daß wir die Entfernung sämtlicher gesehenen Objekte von uns für die gleiche halten. Sie erscheinen uns also wie farbige Bilder auf der Innenfläche einer uns umgebenden Hohlkugel, des Sehfeldes. Es drängt sich uns dann als erste Frage die auf, weshalb wir denn überhaupt unsere Lichtempfindungen außerhalb unseres Körpers lokalisieren; findet doch die Lokalisation der Tasteindrücke stets an unserer Körperoberfläche statt. Wir müssen bekennen, daß uns eine psychologische Antwort darauf fehlt. Diese elementarste und letzte Tatsache, daß wir eine Außenwelt wahrnehmen, bleibt nach allen psychologischen Deutungen der Raumanschauung als ein Rest übrig, den wir der erkenntnistheoretischen Betrachtung zu überweisen genötigt sind. Es sind die alten Probleme von Denken und Ausdehnung, vom Ich und der Welt, von Vorstellung und Wirklichkeit, die uns hier begegnen und die im tiefsten Grunde wohl immer Eigentum der Philosophie bleiben werden. Der Blindgeborene, der zugleich taubstumm ist, dem also beide „Fernsinne“ fehlen, kennt eigentlich keine Welt außerhalb seines Körpers; denn Geruch, Geschmack und alle Tastempfindungen lokalisieren wir an unserer Körperoberfläche. Man kann sich auch nicht damit helfen, daß man sagt: die Möglichkeit, durch gewollte Bewegungen unsere Farbeneindrücke zu verändern, uns ihnen zu- oder uns von ihnen abzuwenden, lehre sie uns als Außendinge kennen; denn ich kann auch mit der Hand über eine Kante fahren, so kommt doch nichts anderes zustande als eine Aufeinanderfolge von Tastempfindungen, und wenn ich einen roten Fleck an mir vorübergleiten sehe, so handelt es sich um eine entsprechende Aufeinanderfolge von Lichtempfindungen. Jene aber verspüre ich an mir und diese außer mir. Kein noch so spitzfindiges Räsonnement führt uns über die schlichte Tatsache hinweg, daß das Außensein von vornherein zum Charakter der Sehempfindungen gehört. Die psychologische Deutung vermag nur die näheren Bestimmungen dieses Außenseins nach den „drei Dimensionen“ unserem Verständnis zu erschließen.

Wie wir das Oben und Unten, Rechts und Links vorher als Folgen solcher Augenbewegungen erklären konnten, die einen Eindruck an die Stelle des schärfsten Sehens bringen sollen, so steht es auch mit den Lichtreizen, die wir im Sehfelde uns angeordnet denken. Von ihnen wird nur eine kleine Zahl uns deutlich erscheinen: um die anderen scharf zu sehen, müssen wir die Konvergenzstellung ändern. Hier tritt also zu einer qualitativ und intensiv bestimmten Farbenempfindung eine

durch die Konvergenzänderung bedingte Muskelempfindung und verschmilzt mit jener zu einem Ganzen, das wir das komplexe Lokalzeichen der Tiefe nennen wollen. Seine Erweckung kann nur von der Stelle des deutlichsten Sehens ausgehen. Solange ein Lichtreiz die Seitenteile der Netzhaut trifft, ruft er nur das früher besprochene Lokalzeichen der Orientierung in der Fläche hervor. Bleiben wir bei dem alten Beispiele: Or 12 abw 40 °. Diese Empfindung veranlaßt reflektorisch die Einstellung beider Augen mit den Zentralgruben auf den erzeugenden Reiz. Beide Augen drehen sich also um 40 ° abwärts. Statt der Empfindung Or 12 tritt nun die korrekte Rot 10. Wenn danach noch eine Undeutlichkeit besteht, so kann sie weder von der Qualität noch von der Intensität der Farbe herrühren. In der Tat besteht eine; der Eindruck Rot 10 ist „verschwommen". Der Grad dieser Verschwommenheit weckt das komplexe Lokalzeichen der Tiefe — sagen wir eine Konvergenz von 3 °. Sobald die Augen so stehen, daß ihre Blicklinien sich unter 3 ° schneiden, ist der Eindruck Rot 10 „scharf". Was bedeutet die Verschwommenheit? was die Schärfe?

Zunächst stellen wir fest, daß bei Benutzung eines Auges, beim monokularen Sehen, nur im Bereiche sehr kleiner Entfernungen das Verschwimmen beobachtet wird; es beruht hier auf dem Versagen der Akkommodation infolge zu starker Annäherung des Objektes. Ein roter Kreisfleck, den ich 10 cm vors Auge halte, verschwimmt. Von 20 cm an wird er scharf, und weiterhin bleibt er nun scharf, bis er bei zunehmender Entfernung so klein wird, daß er verschwindet. Der Einäugige hat also im allgemeinen lediglich scharf begrenzte Gesichtsvorstellungen. Das Verschwimmen ist an das binokulare Sehen gebunden.

Ein roter Kreis erzeugt nämlich auf jeder unserer beiden Netzhäute ein Bild. Trotzdem sehen wir nur einen Fleck. Unser Gesichtssinn bringt also die beiden Bilder zur Verschmelzung. Wie das zugeht, wissen wir nicht. Wir wissen aber, daß es eine Vorbedingung dafür gibt: es müssen ganz bestimmte Punkte beider Netzhäute gereizt sein. Wir nennen sie Deckpunkte. Unter ihnen aber heben wir wieder als korrespondierende Punkte alle jene hervor, deren Eindrücke am leichtesten und häufigsten zu einer Vorstellung verschmelzen. Jederzeit geschieht das in beiden Zentralgruben. Fixieren wir ein Objekt, so wird es immer einfach gesehen. Drücken wir nun das eine Auge ein wenig mit dem Finger nach oben oder seitwärts, so fällt links das Netzhautbild unverändert in die Zentralgrube, rechts aber an eine andere Stelle. Infolgedessen werden die Eindrücke nicht mehr vereinigt, es erscheint ein Doppelbild. Das Gleiche tritt ein für jedes Objekt, das vor oder hinter einem von uns fixierten Punkte liegt: es wird doppelt gesehen. Entweder sind dabei die Eindrücke völlig getrennt, oder wir

sehen — bei größeren Objekten — die Ränder, die Grenzlinien doppelt; dann erscheint uns der Gegenstand verschwommen. Das Verschwimmen beim binokularen Sehen ist also nur eine Form des Doppeltsehens. Sowie beide Augen auf einen Punkt konvergieren, liegen die zwei Bilder eines entfernteren Punktes beiderseits einwärts von der Zentralgrube, in gleichem Abstande zwar, aber in entgegengesetzter Richtung: sie werden nicht vereinigt. Wir sagen, sie fallen auf Doppelpunkte der Netzhaut, anstatt auf Deckpunkte.

Es wird danach vielleicht scheinen, als sei die Unterscheidung von korrespondierenden und Deckpunkten zwecklos. Allein die praktischen Rücksichten lassen sie doch als wünschenswert fortbestehen; denn unter den Deckpunkten bilden die korrespondierenden den Inbegriff aller der Punkte, die wir gewohnheitsmäßig einfach auffassen, den sogenannten Horopter. Bei den Deckpunkten, die nicht im Horopter liegen, bedarf es zur Verschmelzung meist besonderer Hilfsmittel, die sehr mannigfacher Art sein können. Fixieren wir einen Punkt, so erscheint ein etwas rechts dahinter gelegener uns doppelt; verbinden wir aber beide durch eine Linie, etwa einen Draht, so hört das Doppeltsehen auf. Diese Tatsachen weisen schon darauf hin, daß die Deckpunkte ein Ergebnis der Häufigkeit des Sehens, der Entwickelung sind. Wir beobachten denn auch, daß bei einzelnen Störungen der Augenbewegungen durch Muskelerkrankungen anfangs Doppelbilder auftreten, die aber nach einiger Zeit verschwinden; daß umgekehrt nach Beseitigung des Leidens von neuem vorübergehend Doppeltsehen sich bemerkbar macht. Offenbar handelt es sich beide Male, um neue Zuordnungen von Netzhautpunkten, die bis dahin Doppelpunkte waren, und nun zu Deckpunkten entwickelt werden.

Haben wir es aber nicht mit Punkten, Linien und ebenen Flächen, sondern mit Körpern zu tun, so ist es klar, daß auch hier zwei voneinander verschiedene Netzhautbilder entstehen, da das rechte Auge von den rechten Tiefenpartieen mehr sieht, das linke ebenso von den linken. Alles was wir dann deutlich wahrnehmen, ohne Konvergenzantriebe zu verspüren, erscheint uns als ebene Fläche. Was sich dagegen nach der Tiefe zu erstreckt, verschwimmt bei festgehaltener Augenstellung und erweckt, um scharf gesehen zu werden, die komplexen Lokalzeichen der Tiefe. Bildet es sich nach außen vom Netzhautzentrum ab, so wirkt es im Sinne verminderter Konvergenz, deren Empfindung uns die Vorstellung wachsender Entfernung des Objektes von uns erregt; fällt sein Bild aber innenwärts von der Zentralgrube, so drängt es uns zu verstärkter Konvergenz, deren Empfindung die Vorstellung wachsender Annäherung des Objektes an uns entstehen läßt. Das heißt, wir sehen dort den Gegenstand nach der Tiefe zu von uns fort, hier ihn nach der Tiefe zu auf uns hin sich ausdehnen. Das ist es aber, was wir

körperliches Sehen nennen. Es ist nicht nötig, die Konvergenzen jedesmal wirklich herzustellen, denn auch die Konvergenzantriebe reichen zur Bildung des komplexen Lokalzeichens der Tiefe aus; das körperliche Sehen wird aber dann unsicher, weil die nach der Tiefe zu liegenden Teile des Gegenstandes sich häufig nicht mehr im Horopter, sondern auf Doppelpunkten der Netzhaut abbilden. Es entstehen dann also Doppelbilder, die sich uns im Verschwimmen der tiefenwärts sich erstreckenden Partieen bemerklich machen.

Daß die hier gegebene Analyse des körperlichen Sehens den wirklichen Vorgängen entspricht, hat die Erfindung des Stereoskops bestätigt. Dieser Apparat stellt zwei Abbildungen eines Gegenstandes vor uns hin, deren eine alles enthält, was wir mit dem rechten, wie die andere alles, was wir mit dem linken Auge sehen würden. Durch Prismen wird das rechte Bild in unser rechtes, das linke in unser linkes Auge geworfen. Was dann auf korrespondierende Netzhautpunkte fällt, verschmilzt zu einem Bilde; das sind natürlich zu allererst die Flächenpartieen, die beide Abbildungen gemeinsam haben, da von Flächen, deren einzelne Punkte von uns gleich weit entfernt sind, das rechte Auge genau soviel sieht wie das linke. Nun treten dazu aber jene Bestandteile, die in beiden Augen verschiedene sind, und die den tiefenwärts ausgedehnten Teilen des abgebildeten Gegenstandes entsprechen. Sie werden je nach ihrer Lage zum Netzhautzentrum Konvergenzantriebe in dem einen oder anderen Sinne erwecken, also als nach der Tiefe zu verlaufende Partieen gesehen werden. Die zwei Bilder werden von uns zu einem Körper vereinigt. Entscheidend für das Gelingen sind freilich die wenigen Teile der Tiefendimension, die dem rechten und linken Auge gemeinsam erscheinen, also auch beiden Abbildungen angehören. Sie müssen, um einfach gesehen zu werden, in den Horopter fallen, was bei verwickelten Oberflächenkrümmungen nicht immer ganz leicht zu bewerkstelligen ist. Deshalb haben wir oft beim ersten Blick ins Stereoskop Doppelbilder und Verschwommenheiten, und es bedarf erst einiger hin- und hergehender Augenbewegungen, um sie zu korrigieren.

Fassen wir die Momente, die uns ein körperliches Sehen ermöglichen, noch einmal zusammen. Wir lokalisieren zuerst jeden Lichteindruck vermittels des komplexen Lokalzeichens der Fläche auf der Innenseite einer außer uns belegenen Hohlkugel, dem Sehfelde, nach den zwei Dimensionen der Höhe und Breite. Weil dabei der optische Bau unseres Auges, der von außen kommende Reize auf der ihnen entgegengesetzten Netzhautpartie abbildet, durch die geometrische Gestalt der Netzhaut als einer Hohlkugelinnenfläche und die Anordnung der das Auge bewegenden Muskeln wieder ausgeglichen wird, so sehen wir die Außenwelt aufrecht. Die Tatsache nun,

daß jedes Objekt auf zwei Netzhäuten sich abbildet, daß aber nur eine bestimmte Gruppe von Netzhautpunkten — die Deckpunkte — zur Verschmelzung ihrer Eindrücke uns befähigen, läßt einen Teil der im Sehfeld wahrgenommenen Gegenstände als doppelt oder randdoppelt, d. i. verschwommen, erscheinen. Um auch diese Partieen auf Deckpunkte der Netzhäute zu bringen, bedarf es vor allem der verstärkten oder verminderten Konvergenz beider Augen. Die dabei auftretenden Empfindungen vermitteln uns, indem sie mit den zur Konvergenz drängenden Lichtempfindungen zu den komplexen Lokalzeichen der Tiefe verschmelzen, die Vorstellung einer wachsenden Entfernung oder wachsenden Annäherung der betrachteten Gebilde in bezug auf uns, das betrachtende Subjekt. Die einfache Feststellung verschiedener Entfernung von uns ist dann die Lokalisation der Gesichtseindrücke nach der dritten Dimension, der Tiefe, hin. Eine ununterbrochene Folge derartiger Tiefenlokalisationen aber in Verschmelzung mit einer ebenso ununterbrochenen Folge von nach den zwei Dimensionen der Höhe und Breite geordneten Flächenlokalisationen ergibt jene Gesamtvorstellung, die wir als das körperliche Sehen bezeichnen.

Zu diesen elementarsten Vorgängen gesellen sich nun noch eine Anzahl anderer, die uns eine genauere Orientierung vor allem über die Maßverhältnisse des räumlich Wahrgenommenen ermöglichen. Ihre Ausbildung findet erst auf Grund einer längeren Erfahrung statt, und erreicht bei verschiedenen Menschen sehr verschiedene Grade. Während auch Idioten nicht lange den Mond für greifbar halten, während die allgemeine Fähigkeit der dreidimensionalen Lokalisation sich stets entfaltet, ist die Schärfe der räumlichen Maßbestimmung eine wechselnde. Sie gliedert sich in die beiden Faktoren der Größenschätzung und der Entfernungsschätzung, die aber bei ihrer Wirksamkeit unlöslich miteinander verbunden sind, indem die Größenschätzung allein eine sehr unsichere bleibt und in der Feststellung der zwischen dem Schätzenden und dem geschätzten Gegenstande liegenden Tiefenstrecke erst ihre genauere Bestimmung erfährt.

Die Größe eines Objektes, d. i. seine Ausdehnung nach den Dimensionen der Höhe und Breite, findet ihren einzigen unmittelbaren Ausdruck für unser Sehen in der Größe des von ihm entworfenen Netzhautbildes. Über dessen Maße unterrichten uns aber nur die Augenbewegungen, die nötig sind, um alle Punkte des Gegenstandes nacheinander ins Netzhautzentrum einzustellen. Es ist nun ohne weiteres ersichtlich, daß ganz verschieden große Objekte auf der Netzhaut in gleichen Dimensionen sich abbilden können, je nachdem sie vom Auge mehr oder minder weit entfernt sind. Denken wir uns von den Endpunkten eines sehr einfachen Gegenstandes, etwa eines Stabes, Linien nach dem Auge gezogen, die sich in der Pupille schneiden,

so schließen diese beiden Visierlinien einen Winkel ein, den Gesichtswinkel, der als Maß für die Größe der gesehenen Objekte gilt. Er wird es aber erst in dem Augenblicke, wo wir dem Objekt eine bestimmte Entfernung von uns zuschreiben. Dabei tritt die Konvergenz der Blicklinien in Kraft, die durch den Winkel gemessen wird, den diese Linien miteinander bilden, wo sie sich schneiden. Erst das Verhältnis dieses Blickwinkels zu dem Gesichtswinkel, das uns selber in der Vergleichung der Bewegungsempfindungen beim Konvergieren mit der Bewegungsempfindung beim Visieren zum Bewußtsein kommt, lehrt uns die Größe des gesehenen Gegenstandes kennen.

Für geringere Abstände erwerben wir uns in dieser Schätzung eine ziemlich hohe Fertigkeit. In größeren Entfernungen aber bleibt sie immer mehr oder minder unsicher. Denn hier werden die Konvergenzänderungen des Auges sehr geringe, und die Tiefenabmessung klammert sich dann an andere Faktoren, deren wichtigsten die Perspektive bildet. Sie ist gegeben in der stetigen Verkleinerung des Gesichtswinkels bei einem an Größe sich gleichbleibenden, aber sich stetig von uns entfernenden Objekt: zwei Eisenbahnschienen scheinen in der Ferne zusammenzulaufen, da der gerade Abstand zwischen ihnen durch einen immer kleineren Gesichtswinkel gemessen wird. Indem uns die Erfahrung diese Vorstellung als einen Schein kennen lehrt, korrigieren wir nun gerade mit Hilfe der Perspektive die Größentäuschungen, die eine zunehmende Entfernung der Objekte bedingt. Ebenso dienen uns die Schattenverteilungen als Anhaltspunkt, indem die Ausdehnung und die Intensität des Schattens uns gewisse Vorstellungen von der Größe und den Einsenkungen, also den Tiefenverhältnissen des schattenwerfenden Objektes bilden läßt. Vor allem aber sind es die Lichtwirkungen ferner Gegenstände, die sogenannte Luftperspektive, die auf die Abmessung des Abstandes entscheidenden Einfluß üben. Wir wissen, daß dieselben Bergketten bald unendlich weit, bald greifbar nahe zu liegen scheinen, je nachdem sie in mattem Graublau, oder in tiefem Schwarzblau gesehen werden. Die Ostsee erscheint, solange sie spiegelglatt liegt, von den Bergen Rügens aus als eine hellblaue Fläche von geradezu überwältigender Größe; sowie aber der Wind sie aufrührt, nimmt sie eine graubraune oder schwärzliche Färbung an und dünkt den Beschauer kaum größer, als ein mäßiger Binnensee. Das sind Probleme, deren Zahl ins Unendliche geht, und die in ihren feinsten Komplikationen gerade von der modernen Landschaftsmalerei, der pleinairistischen oder Freilichtkunst, uns zum Bewußtsein gebracht worden sind. Namentlich spielt bei ihr die Auflösung der Grenzlinien, der Konturen, eine große Rolle, und unsere tägliche Erfahrung lehrt uns ebenfalls, von wie hoher Bedeutung dieser Faktor werden kann: jeder weiß, wie ungeheuerlich groß alle Gegenstände im Nebel erscheinen. Je

mehr es der Kunst gelingt, die Bedingungen aller dieser Abschätzungen zu entschleiern und damit ihrer habhaft zu werden, desto mehr nähert sie sich selber der vollkommenen Wiedergabe des Wirklichen; denn alle Malerei ist ja darauf angewiesen, räumliche Illusionen mit Hilfe der Perspektive, der Schattenverteilung und der Lichtwirkungen zu erzeugen. Je souveräner sie aber über diese Mittel gebietet, desto mehr vermag sie auch gewisse Stimmungen durch sie zum Ausdruck zu bringen, und wenn wir von den nebensächlichen Verirrungen absehen, wird im großen Zuge der Entwickelung die vollendetste Beherrschung der Kunstmittel immer mit dem höchsten Fluge des künstlerischen Wollens, der ideellen Gehalte, sich verbinden. Man braucht ja nur an Rembrandts Schattentechnik, an Böcklins Farben, an die Pointillen der großen modernen Impressionisten zu erinnern, um diese oft bestrittene Wahrheit zu belegen.

Der Einäugige ist außer auf die Akkommodation hauptsächlich auf die Ausnutzung dieser selben Hilfsfaktoren angewiesen. Er bleibt natürlich dem binokular Sehenden gegenüber immer im Nachteil; die dritte Dimension, die Tiefe, erlangt für ihn niemals die ausschlaggebende Bedeutung, die sie für das doppeläugige Sehen bei der Beurteilung der Körperwelt hat. Gerade darum bedienen wir uns aber ausnahmsweise der monokularen Betrachtung, wo wir die Zuverlässigkeit in der Unterscheidung zwischen Körperlichem und Flächenhaftem herabgesetzt wünschen: im Anschauen von Gemälden. Hier ermöglicht uns das Einauge die Hingabe an die Illusion körperlicher Darstellung, weil es in der Auffassung des Plastischen ja gerade von den Faktoren abhängig ist, die auch der Maler zur Darstellung der Tiefenausdehnung auf der Fläche verwendet, die aber das Doppelauge nur als sekundäre Hilfsmittel benutzt und daher niemals als einen vollgiltigen Ersatz für die dritte Dimension gelten lassen wird, wenigstens nicht innerhalb der kleinen Entfernungen, die uns für diesen Kunstgenuß nun einmal zugemessen sind. Bei größeren Distanzen vermag allerdings technisches Raffinement auch das binokulare Sehen über die Wirklichkeit zu täuschen. Hierauf beruht das Geheimnis der ganzen Coulissen- und Panoramenmalerei, wo die durch perspektivische und Lichtwirkungen hervorgerufene Illusion einer Tiefendimension so stark ist, daß auch der Eingeweihte sich ihr nicht zu entziehen vermag.

Der Unterschied, der zwischen dem räumlichen Tasten des Blindgeborenen und dem räumlichen Weltbilde des Sehenden besteht, mag nach diesen Darlegungen als ein ungeheurer erscheinen; dennoch erinnern wir uns, daß es grundsätzlich die nämlichen Verschmelzungen sind, die der Raumanschauung in beiden Fällen zugrunde liegen. Beim Sehenden wird aber das räumliche Gesichtsvorstellen derart beherrschend,

daß es auch alle seine Orientierung mit den Tastorganen unaufhörlich begleitet, und daß es schließlich auch dem ursprünglich einfachen Gehörssinn räumliche Lokalisationen hinzufügt, die allerdings immer den Charakter einer Assoziation bewahren, ohne daß es zur Bildung räumlicher Tonempfindungen käme. Die Lokalisation von Schalleindrücken bleibt eine äußerst ungenaue. Am ehesten vermögen wir uns noch über die Richtung des Schalls Rechenschaft zu geben, die ganz offenbar von der verschiedenen Intensität abhängt, mit der die beiden Trommelfelle erregt werden, wenigstens soweit es sich um die verhältnismäßig am feinsten ausgebildete Unterscheidung von Rechts und Links handelt. Die weit gröbere zwischen Vorn und Hinten, Unten und Oben ist vermutlich an Tastempfindungen der äußeren Ohrmuschel oder der sie besetzt haltenden feinen Härchen geknüpft. Die einigermaßen sichere Bestimmung der Entfernung, in welcher sich die Schallquelle befindet, ist stets ein Ergebnis längerer Erfahrung über häufige Schalleindrücke, die sich an die Schallstärke heftet. Schon daraus ergibt sich ihre nur subjektive Sicherheit, die oft den wirklichen Verhältnissen in keiner Weise entspricht. Gerade dieses Moment finden wir aber zu ästhetischen Zwecken ausgenutzt: ein stetes Leiserwerden der Töne bis zum Abklingen ruft in uns die Illusion ihres Verschwindens in weiter Ferne hervor, und welch tiefgreifende künstlerische Wirkungen damit erzeugt werden können, wird jedem erinnerlich sein, der einmal Siegfrieds Abschied von Brünhilde in Wagners Nibelungendrama miterlebt hat. Wo uns Schallwellen aus verschiedenen Richtungen mit annähernd gleicher Stärke treffen, wie beim Glockenläuten von mehreren Türmen, versagt jede Lokalisation. Wir fühlen uns dann wie von Tonfluten „umgeben“. Immer also bleibt der Charakter des Gehörs als eines Fernsinnes erhalten; immer haben wir die Empfindung eines außen befindlichen Vorganges, und für den Blindgeborenen werden die Töne zu den einzigen, darum aber auch aufs höchste geliebten Boten einer eigentlichen, vom Körper verschiedenen Außenwelt.

Die hier entwickelte Theorie der räumlichen Sinneswahrnehmungen ist in dieser Gestalt von Wundt geschaffen worden, nachdem Lotze die wesentlichen Bausteine zu ihr bereits zusammengetragen hatte. Ihr besonderer Charakter läßt sie als eine Verschmelzungstheorie erscheinen, während sie im weiteren Sinne einer genetischen Auffassung der Raumvorstellungen zugeordnet ist. Die Gegensätze, die in diesen Fragen seit jeher und auch heute noch die Geister scheiden, gruppieren sich ohne Zwang um zwei Pole, indem jener genetischen eine nativistische Ansicht gegenübersteht. Noch Kant hat, wie wir wissen, den Raum als eine Anschauungsform a priori, d. h. die vor aller Erfahrung gegeben sei, bezeichnet; er führte aus, man könne sich einen leeren Raum ohne Körper, niemals aber

einen Körper ohne Raum vorstellen. Der unter allen Naturforschern wohl am unmittelbarsten von Kant beeinflußte Begründer der modernen Sinnesphysiologie, Johannes Müller, schlug dann zwischen Nativismus und Genesis eine Brücke, indem er die zweidimensionale Lokalisation nach Höhe und Breite für angeboren, die Wahrnehmung der Tiefenausdehnung aber für entwickelt durch Erfahrungen hielt. Ihre gründlichste Ausgestaltung aber hat die nativistische Lehre, nachdem Forscher wie Brücke, Volkmann und Panum Beiträge dazu geliefert, durch Hering erfahren. Herings Raumtheorie schreibt jedem Netzhauteindruck von vornherein ein Höhen-, Breiten- und Tiefengefühl zu. Für die identischen, d. h. anatomisch auf beiden Netzhäuten gleichgelegenen Punkte sollen dann Höhen- und Breitengefühl beider Augen gleich, das Tiefengefühl für rechts und links dagegen zwar gleich groß, aber entgegengesetzt gerichtet, also schließlich nullwertig sein. Alle Reize, die identische Punkte treffen, werden darum nur zweidimensional, d. h. in einer Ebene wahrgenommen. Diese Ebene heißt die „Kernfläche des Sehraums". An allen nicht identisch, aber symmetrisch — d. h. gleichweit nach außen, innen, oben, unten vom Netzhautzentrum — gelegenen Punkten sind die Werte der Tiefengefühle gleich und gleichgerichtet, positiv für die äußeren Netzhauthälften, negativ für die inneren. Eindrücke mit positivem Tiefengefühl werden dann hinter die Kernfläche des Sehraums, solche mit negativen Tiefengefühlen davor verlegt; der Abstand von der Kernfläche ist abhängig vom Zahlenwert des Tiefengefühls, das dem von dem Reiz getroffenen Netzhautpunkte entspricht. Die Kernfläche selber, meint Hering, habe anfangs eine ganz bestimmte Entfernung vom Subjekt, die erst durch die Erfahrung(!) lokalisiert werde. Einfach empfunden werden nur die in ihr liegenden Eindrücke, diese freilich ohne Ausnahme; das tatsächliche Einfachsehen auch zahlloser anderer Lichtreize erklärt Hering aus der mangelnden Beachtung, die wir ihnen schenken; wir lokalisieren sie, indem wir uns einen Mittelwert zwischen ihren verschiedenen Tiefengefühlen bilden. Die Entfernung zweier Punkte voneinander soll gemessen werden nach der Größe der geradlinigen Sehne, die ihre Bildpunkte auf der Netzhaut verbindet; daher rührt es auch, daß wir große Distanzen unterschätzen, weil die Sehne nicht im gleichen Längenverhältnis zunimmt, wie der Netzhautbogen. Ich muß bekennen, diese Sehne erscheint mir ungefähr ebenso legendenhaft, wie der Projektionsstrahl, in dessen Richtung wir die Eindrücke nach außen verlegen. Wie wir zur Kenntnis derartig imaginärer Konstruktionen kommen sollen, ist ganz unerfindlich. Überhaupt muß die Hering'sche Raumtheorie, die sich nativistisch nennt, bei jeder Unzulänglichkeit, bei jeder Lücke sich zur „Erfahrung" retten. Zweifellos bewährt sich auch in dieser Hypothese die ganze Geistreichheit ihres Schöpfers; aber sie versagt, will mir

scheinen, gerade hier so sehr wie selten bei anderer Gelegenheit vor den schlichten Tatsachen.

Unter den Versuchen, die Raumanschauung aus der Entwickelung abzuleiten, sie genetisch zu deuten, sind die älteren rein empiristischer Natur. Sie gehen von den Vertretern der englischen Erfahrungphilosophie aus, vor allem von George Berkeley, Bischof von Canterbury, der in seiner berühmten und für seine Zeit erstaunlich feinsinnigen Theory of Vision (Theorie des Sehens) zuerst das Sehen mit dem Tasten verglichen hat. Später hat man die Raumvorstellung wesentlich als ein Ergebnis logischer Überlegung hinzustellen versucht, die allerdings sich zumeist in der Form „unbewußter Schlüsse" vollziehe. Besonders hat Helmholtz, der die nativistischen Lehren in sehr scharfsinniger Weise bekämpfte, vor allem die optischen Täuschungen und das stereoskopische Sehen auf solche unbewußten logischen Schlußprozesse zurückgeführt, und weiterhin deren Wirksamkeit so ziemlich auf alle Faktoren räumlicher Wahrnehmung ausgedehnt. Wenn aber Herings nativistische Theorie schließlich unausgesetzt die Erfahrung zu Hilfe rufen mußte, so landet Helmholtz' logisch-empiristische bei — dem Angeborensein des Kausalprinzips, das uns jede Empfindung auf eine Ursache, nämlich ein außer uns belegenes Objekt, zurückbeziehen lasse. Abgesehen von diesen Schlußfolgerungen hat anfangs auch Wundt die logische Hypothese der Raumanschauung vertreten.

Als jedoch dann Lotze die Rolle der Lokalzeichen und der Augenbewegungen zum ersten Male in lichtvoller Weise schilderte, beide allerdings wieder einer angeborenen Raumanschauungsfähigkeit des absolut einfachen Seelenwesens beigliedernd, hat Wundt im Anschlusse an diese Grundlegung seine Theorie der komplexen Lokalzeichen entwickelt, wie wir sie in diesen Erörterungen ausführlich kennen gelernt haben. Auch Helmholtz hat sich schließlich mit einigen Modifikationen auf den gleichen Standpunkt gestellt. Er fügte nur die Erweiterung hinzu, daß die Bewegungsempfindungen und die Lokalzeichen beide für sich auch schon räumliche Vorstellungen sollten vermitteln können — freilich eine nicht unbedenkliche Konzession an den Nativismus, da hier offenbar die Räumlichkeit wieder in einzelne Empfindungen, anstatt in deren Verschmelzungen, gelegt wird.

Ich führte im Laufe der Darlegung dieser Verschmelzungslehre bereits aus, daß die Tatsache des Außenseins, der Objektivität, den Lichtempfindungen von vornherein innewohne und aus der Raumtheorie an sich nicht abgeleitet werden könne. Natürlich kann diese Einschränkung nur für den Einzelnen und seine Entwickelung gelten. Das Angeborensein dieser Eigenschaft soll weiter nichts bedeuten, als daß hier unter allen Umständen ein Erbteil vieler Generationen vorliegt, denn auch der

durch Operation sehend gewordene Blindgeborene sieht die Dinge, trotz mangelhaftester Tiefenvorstellung, doch außer sich. Ebenso zweifellos ist es mir aber, daß diese Eigentümlichkeit der Gesichtsempfindungen einmal in der Tierreihe, in der Stammesentwickelung oder Phylogenie, entstanden sein muß. Wo und auf welche Art, ist uns freilich heute noch völlig dunkel; wer weiß, ob dieses Rätsel jemals gelöst werden wird. Doch so oder so: indem wir die Bildung einer räumlichen Auffassung unserer Gesichtsvorstellungen auf die Entwickelung im weitesten Sinne zurückführen, stellen wir uns auf den Boden des Grundsatzes, daß auch die kompliziertesten psychischen Prozesse aus den elementarsten auf durchaus natürliche Art hervorgegangen sind; daß sie sich allerdings heute in jene Elementarerscheinungen nicht mehr zerlegen lassen, weil das Wesentliche aller psychischen Verbindungen, und insonderheit der Verschmelzung, die Entstehung neuer psychischer Werte, das Wachstum der psychischen Energie ist.

Kapitel 12.

Theorie der Zeitvorstellung.

Jede Begriffsbestimmung vom Wesen der Zeitvorstellung ist im Grunde genommen so wenig erfolgreich, wie der gleiche Versuch gegenüber der Raumanschauung. Wir stoßen auf einen letzten Rest, bei dessen Erklärung wir uns schließlich im Kreise drehen. Wie das Außer-uns-sein und das Nebeneinander unserer optischen Eindrücke wohl aufs Wirken der Lokalzeichen und der Bewegungsempfindungen zurückgeführt werden kann, ohne dabei in seiner Eigenart verständlicher zu werden, so erfahren wir auch über die zeitliche Ordnung unserer Erlebnisse nichts Näheres, wenn wir sie als auf das Nacheinander gegründet ansehen; auch hier können wir nur versuchen, die Bedingungen aufzuzeigen, die in der Bestimmung des Nacheinander wirksam sind.

Wir bezeichnen also als die zeitliche Ordnung unserer seelischen Vorgänge die Tatsache, daß der eine abgelaufen ist, wenn der nächste beginnt. Dieser Wechsel setzt eine Unterscheidung der aufeinander folgenden Erlebnisse voraus. Das weist uns schon darauf hin, welche Grundlage in unseren Empfindungen die Zeitvorstellung vornehmlich haben mag. Wir

wissen, daß ein Gesichtseindruck von sehr langer Dauer sein kann, während deren er sich so gut wie nicht verändert. Dem gegenüber sind die Bewegungsempfindungen und die Töne einer fortwährenden Veränderung unterworfen. Unsere Zeitvorstellung knüpft aber hauptsächlich daran an, daß diese Veränderung unter bestimmten Umständen eine rhythmische ist, daß die Stärke der einzelnen Empfindungen sich in bestimmten Anordnungen wiederholt.

Die wichtigsten der von unserem Willen nicht oder nur begrenzt abhängigen Körperbewegungen, Herztätigkeit und Atmung, sind rhythmischer Natur. Von der ersteren nehmen wir normalerweise nichts wahr, auf den Atemrhythmus achten wir nur unter besonders gearteten äußeren Umständen. In sehr eigenartigem Rhythmus aber vollzieht sich unser willkürliches Gehen. Das rhythmische Ganze wird dabei dargestellt durch den Doppelschritt. Jeder Einzelschritt ist eine Pendelschwingung des Beines im Hüftgelenk, mit einer gewissen Beugung im Knie- und Fußgelenk verbunden, zusammengesetzt also aus einer abgestuften Reihe von Bewegungsempfindungen, eingeleitet durch den abklingenden Tasteindruck, den das Aufheben der Sohle vom Fußboden erregt, beendet durch die entsprechende Empfindung beim Wiederaufsetzen des Fußes auf die Gehebene. Dieser Vorgang spielt sich abwechselnd am rechten und am linken Beine ab. Dazu treten noch gewisse, allerdings individuell sehr verschieden in den Gehrhythmus eingeordnete rhythmische Bewegungen eines oder beider Arme. Die eine Hälfte der rhythmischen Schritteinheit, nämlich die vom rechten Bein ausgeführte, pflegt dabei an Intensität in einzelnen Phasen etwas zu überwiegen, so daß der gesamte Rhythmus damit ein taktförmiger wird. Zu diesen rhythmisch gegliederten Bewegungsempfindungen gesellen sich nun im Anschluß an die die Einheit begrenzenden äußeren Tastempfindungen jedesmal Gehörseindrücke, Schallvorstellungen, in denen wir die zweite Grundlage der zeitlichen Ordnung unserer Erlebnisse zu suchen haben. Sie sind von den Bewegungsempfindungen in ihrer Bedeutung für den Rhythmus vor allem dadurch verschieden, daß sie selber nur die Grenzpunkte rhythmischer Glieder darstellen, während das zwischen ihnen liegende Stück durch anderweitige Erlebnisse ausgefüllt werden muß. Diese Ausfüllung ist aber wesentlich durch bestimmte Gefühlsprozesse gegeben, die in dem Wechsel eines Spannungs- und eines Lösungsgefühles bestehen. Die experimentelle Untersuchung hat gezeigt, daß dieser Gefühlswechsel innerhalb eines gewissen Abstandes der ihn begrenzenden Tonempfindungen sich am günstigsten entfaltet. Liegt nämlich zwischen je zwei Tönen weniger Zeit als $^1/_{10}$ Sekunde, so wird das Spannungsgefühl, noch ehe es merklich ansteigt, unterbrochen; überschreitet der Abstand aber 1 Sekunde, so wandelt sich die lustvolle Spannung in eine un-

lustige, und das Lösungsgefühl verliert seinen eigentlichen Charakter. $^2/_{10}$ bis $^3/_{10}$ Sekunden bedeuten anscheinend den günstigsten Mittelwert für den rhythmischen Gefühlswechsel. Jeder rhythmisch empfindliche Mensch, vor allem aber der musikalische, verspürt das Überstürzen wie das Verschleppen des Tempos in unangenehmen Gefühlsreaktionen von großer Lebhaftigkeit. Wenn wir im dunkeln Zimmer uns befinden, so hat der Pendelschlag einer Uhr bei einer gewissen mittleren Geschwindigkeit etwas Beruhigendes, Anheimelndes; zu langsame Schläge sind ja in diesem Falle selten, aber zu rasche werden störend empfunden: es gibt viele Leute, die durch das Ticken einer Taschenuhr neben dem Bett geradezu in Aufregung oder doch Unruhe geraten.

Allein wenn wir einem solchen Tonrhythmus lauschen, so stellt sich noch eine andere eigentümliche Erscheinung ein. Obwohl die Schläge von stets gleicher Stärke sind, glauben wir immer abwechselnd einen lauteren und einen schwächeren zu hören: der Rhythmus wird taktartig. Wir können diese gar nicht zu unterdrückende Täuschung uns vielleicht so deuten: das an einen Ton sich anschließende Lösungsgefühl dauert noch eine Zeitlang in die dem Ton folgende Zwischenzeit hinein. Das darauf sich entwickelnde Spannungsgefühl ist darum minder intensiv, also wird nun auch das nächste Lösungsgefühl von geringerer Dauer sein. Dann kann sich im nächsten Zwischenraum die Spannung ausgiebiger entfalten, also entspricht ihr eine länger anhaltende Lösung, die wiederum die nächste Spannung verkürzt. Für die Einleitung dieser wechselseitigen Einflüsse ist maßgebend die Anspannung unserer Aufmerksamkeit. Je nachdem diese schon beim ersten oder erst beim zweiten Teil zu ihrer vollen Stärke anschwillt, entsteht nun weiterhin ein trochäischer oder ein jambischer Rhythmus.

Wir sehen hier also die Aufmerksamkeit entscheidend in die zeitliche Ordnung unserer Eindrücke eingreifen; und in der Tat ist die apperzeptive Betätigung des Subjekts für die rhythmische Gliederung gewissermaßen der Mittelpunkt, auf den alles zu- und von dem alles fortstrebt. Das psyschische Erlebnis, das im Blickpunkte unseres Bewußtseins steht, ist das gegenwärtige; nach ihm ordnen sich die übrigen mit abgestuften Klarheitsgraden. Die Zahl dieser Abstufungen ist maßgebend für den Umfang einer einheitlichen Zeitvorstellung, den wir als einen beschränkten kennen; sie hängt aber selber wieder ab von jener mehr oder minder günstigen Entfaltungsmöglichkeit der zwischen zwei Einheitsgrenzen sich abwickelnden Gefühlsprozesse. Nach ihnen vermögen wir auch den Umfang unserer Zeitvorstellungen abzuschätzen. Wir halten dann regelmäßig eine rhythmisch eingeteilte Zeitstrecke für länger, als eine leere, weil eben in jener das reichere psychische Erleben sich abspielt. Diese Ausfüllung der Zeiten mit inneren Erlebnissen ist bei allen Zeitschätzungen

maßgebend. Wenn wir die Vergangenheit überschauen, so erscheinen uns oft Tage, an denen lebhaft gefühlsbetonte Vorgänge uns fesselten, länger als die Wochen einförmiger Alltagsarbeit. Werden wir in eine neue Umgebung versetzt, so haben wir nach wenigen Tagen das Gefühl, schon wochenlang da zu sein. Davon ist natürlich das schnelle Verfließen der Zeit und die Langeweile streng zu trennen. Denn beides bedeutet nicht die Abschätzung einer vergangenen Zeitstrecke, sondern ist in unserer augenblicklichen Gefühlslage begründet, die je nach ihrer Eigenart uns die vor uns liegenden Erlebnisse beurteilen läßt: entweder sie brechen förmlich über uns herein, weil wir unausgesetzt innerlich beschäftigt sind, dann „verfliegen“ uns die Stunden; oder aber wir erwarten sie in einer übermäßigen Spannung, dann langweilen wir uns. Die echte Langeweile geht einer schon bekannten Lösung voran; die Gefühle der Erwartung sind nicht auf die Art der Lösung, auf den Inhalt des sie darstellenden Erlebnisses, sondern auf den Eintritt des Erlebnisses an sich gerichtet. Wir langweilen uns bekanntlich am meisten, wenn wir daran denken, wann es wohl endlich soundsoviel Uhr sein wird. Die bange Erwartung richtet sich auf den Inhalt des lösenden Erlebnisses und zeichnet sich zugleich durch die Beimischung anderer Gefühlsqualitäten aus, die mit den Spannungsgefühlen zu oft quälenden Totalgefühlen sich verbinden. Sowie aber diese Stunden der Vergangenheit angehören, kehrt sich das Verhältnis um. Indem wir nunmehr die Zeitstrecke nach der Häufigkeit des auf ihr vollzogenen Wechsels von Spannung und Lösung abschätzen, erscheint uns ein kurzweiliger Abschnitt länger, während der langweilige auf einen kleineren Zeitraum zusammengedrängt wird. Je eintöniger und einförmiger das Leben wird, desto rascher scheinen dem Menschen die letztvergangenen Jahre verflossen zu sein, während die Brausejahre der Jugend in der Erinnerung an Umfang stetig zunehmen.

Die weitaus bedeutendste Rolle in der Bildung zeitlicher Vorstellungen fällt also den Gefühlen zu. Indem wir nach dem Vorgange Wundts die Gesamtheit der in einer Zeitstrecke sich abspielenden Gefühlsvorgänge das qualitative Zeitzeichen nennen, ordnet dieses sich notwendig ein in jene Empfindungen, die seinen Verlauf begrenzen, und die wir als intensives Zeitzeichen auffassen. Durch ihre Verschmelzung wird dann die zeitliche Ordnung unserer psychischen Erlebnisse bestimmt, indem zu jeder Vorstellung oder Vorstellungsgruppe ihr komplexes Zeitzeichen sich gesellt. Durch seine Intensität unterscheiden wir den Sinneseindruck von der Erinnerung, die selbst in ihren lebhaftesten Graden niemals an die Stärke der blassesten Empfindungen heranreicht; indem aber die Erinnerung mit ihrem Zeitzeichen behaftet uns gegeben ist, nimmt sie in der Zeitreihe, die wir durchlebt haben, eine bestimmte Stelle ein.

Wenn wir die elementarste Tatsache der Raumanschauung, das außer uns wahrgenommene Sehfeld, als ein Produkt der Entwickelung, als uns jedoch vererbt und angeboren deuteten, so neige ich hinsichtlich der Zeitvorstellungen zu der Ansicht, daß ihre Bildung erst innerhalb des Einzellebens stattfindet. Wenigstens scheint mir nichts darauf hinzuweisen, daß schon das neugeborene Kind ein Gefühl für rhythmische Gliederung der Empfindungen besäße, zumal die wichtigsten darunter, die Bewegungsempfindungen rhythmischen Ablaufs, bei ihm noch gar nicht vorhanden sein können. Ich glaube nicht, daß das Kind dieses Alters irgendwelche Eindrücke irgendwie zeitlich miteinander verbindet. Wann diese Tätigkeit eintritt, vermögen wir allerdings nicht zu bestimmen; ich vermute mit dem Anfang passiver rhythmischer Bewegungen, wie sie durch das Herumtragen, das Schaukeln gegeben sind. So sehr also auch die Zeitvorstellung all unser psychisches Erleben beherrscht, weit über die Geltung der Raumvorstellungen hinaus, die ja mit den Gefühlsprozessen außer jedem Zusammenhange stehen, so wenig vermag ich gerade in der Zeit eine „angeborene Anschauungsform“ zu erblicken, wie Kant und die nativistischen Theoretiker meinen. Erst mit der Einordnung der Spannungs- und Lösungsgefühle in rhythmisch sich folgende innere Tastempfindungen beginnt die zeitliche Ordnung der Erlebnisse. Mit dieser Auffassung, die also eine rein ontogenetische ist, d. h. die Bildung der Zeitvorstellung ins Einzelleben verlegt, gegenüber der phylogenetischen, auf die Tierreihe zurückweisenden Raumtheorie, steht die eingangs festgestellte Unmöglichkeit, die Zeitvorstellung in ihre Elemente — innere Tastempfindungen und Gefühlsvorgänge — ohne Rest aufzulösen, durchaus nicht im Widerspruche. Denn diese Unmöglichkeit begegnet uns überall im psychischen Leben. Sie ist immer nur der Ausdruck der allgemeingültigen Tatsache, daß aus der Verbindung psychischer Elemente etwas Neues hervorgeht, daß die psychische Entwickelung eine Vermehrung von Qualitäten, eine schöpferische Synthese bedeutet.

Kapitel 13.

Theorie des Farbensehens.

Seit den Zeiten des Aristoteles hat die Farbenempfindung immer und immer wieder einen unwiderstehlichen Reiz auf die Forscher ausgeübt, ihr theoretisch näherzukommen. Die größten modernen Geister haben das Problem bald von dieser, bald von jener Seite angefaßt. Newton glaubte Farbe und Klang einander vergleichen zu dürfen, indem er das Violett als Oktave des Rot und die dazwischen liegenden Farben als Analoga der musikalischen Töne auffaßte. Daß Goethe seine an prächtigen Beobachtungen so reiche, gedanklich aber so völlig verfehlte Farbenlehre über all seine Kunstschöpfungen gestellt hat, ist bekannt. Schopenhauer versuchte, das Gold der Goethe'schen Theorie von den Schlacken zu reinigen und so für die Nachwelt zu retten. Die Hochflut der Farbentheorieen aber begann, als Joh. Müller die Erforschung der Sinnesfunktion zur Grundlage der ganzen modernen Physiologie erhob und an die Tatsachen des Gesichtssinns seine folgenschwere Lehre von der spezifischen Energie der Sinnesnerven knüpfte.

Die von dem Briten Th. Young begründete, von Helmholtz systematisch durchgebildete Farbentheorie ist die radikale Anwendung der Müller'schen Hypothese auf die Erscheinungen des Farbensehens. Sie geht aus von der Tatsache, daß es drei Farben im Spektrum gibt, durch deren Mischung wir alle anderen in verhältnismäßig stärkster Sättigung, und durch deren gleichteilige Mischung wir ein ziemlich reines Weiß herstellen können: Rot, Grün, Violett. Diesen „Grundfarben" sollen in der Netzhaut drei Arten vom lichtempfindlichen Elementen entsprechen: die Rotzellen, die Grünzellen und die Violettzellen. Rot, Grün und Violett empfinden wir, wenn eine dieser Zellarten allein erregt wird; alle übrigen Farbenempfindungen aber gehen aus einer Mischerregung zweier oder aller drei Arten von Grundzellen hervor. Ist diese Mischerregung für alle drei gleich intensiv, so empfinden wir Weiß, während Schwarz das Fehlen jeder Lichtempfindung bedeutet.

An Einfachheit läßt diese Lehre kaum etwas zu wünschen übrig. Wie bewährt sie sich aber an den Tatsachen, die früher geschildert worden sind? Nun — sie erklärt kaum eine einzige, und sie schlägt nicht wenigen geradezu ins Gesicht. Das ist ein harter Vorwurf, der Beweise fordert.

Will man den Grundfehler der Helmholtz'schen Lehre kurz bezeichnen, so wird man sagen müssen, sie erkläre den

physiologischen Vorgang in der Netzhaut zu einseitig aus den physikalischen Tatsachen unter Vernachlässigung der psychologischen Erfahrung. Sie gruppiert sich ja im wesentlichen um die Mischungsmöglichkeit der Farben. Nun kennen wir aber keine spektrale Farbenempfindung, die uns psychologisch als eine Mischung erschiene. Sind wir bei den im Leben weniger häufigen Farben, wie Orange und Violett, zu einer solchen Auffassung geneigt, so rührt das daher, weil wir diese Farben, für die unsere Sprache nicht einmal einfache Bezeichnungen enthält, mit denen ihnen zunächst stehenden vergleichen. Vollends aber werden wir wohl nie Gelb und Blau für Mischempfindungen halten, wie sie es in der geschilderten Hypothese sind. Die Mischung ist vielmehr eine technische, physikalische Tatsache: wir vermögen durch innige Vermengung verschiedener Farbenreize eine neue, einfache Farbenempfindung hervorzurufen. Wie dies möglich ist, wäre erst noch zu untersuchen. Es könnte ja ein rein physikalischer Prozeß sein: die verschiedenen Schwingungszahlen ergäben zusammen die zwischen ihnen liegende. Oder ein physiologischer: die Mischung vollzieht sich in der Netzhaut, indem das rote und gelbe Licht zusammen hier etwa den gleichen chemischen Vorgang auslösen, wie das orangefarbene. Oder endlich ein psychologischer: noch in der Netzhaut sind die Erregungen gesondert, und erst unsere Empfindung mischt sie. Diese Grundfrage untersucht aber Helmholtz gar nicht; er behauptet vielmehr schlechthin, daß die Farbenmischung in der Empfindung erst vollzogen werde. Hier wird also der Psyche eine physikalische Erfahrung als Eigenschaft aufgehalst, ihre eigene Erfahrung dagegen stillschweigend beiseite gelegt. Allein so läßt sie sich nicht abspeisen, und die Helmholtz'sche Theorie gerät denn sehr bald in die größten Schwierigkeiten.

Zuvörderst um des Weiß willen. Wir erfuhren früher, daß das Weiß zu den Farben in einer dreifachen Beziehung stehe. Einmal ist es das Mischergebnis sämtlicher Spektralfarben. Als solches faßt es die Young-Helmholtz'sche Lehre auf. Dann ist es die niedrigste Sättigungsstufe jeder Farbe; und endlich hat jede eine spezifische Verwandtschaft zum Weiß — es ist die Grundlage der Valenz. Diese beiden weiteren Momente aber vermag jene Theorie überhaupt nicht zu deuten; sie versperren ihr einfach den Weg. Erläutern wir uns dies an einem Beispiel.

Die gesättigte Rotempfindung entsteht angeblich durch Erregung der Rotzellen. Eine sehr wenig gesättigte Rotempfindung muß man sich dann so deuten, daß die drei Zellarten sämtlich, die Rotzellen aber etwas stärker erregt werden: sagen wir im Verhältnis 9 (Rot), 7 (Grün), 7 (Violett). Dann vereinigen sich 7 Rot, 7 Grün, 7 Violett zu Weiß; und dieses mischt sich mit den übrig bleibenden 2 Rot zu einem ungesättigten Rot.

In dieser verführerischen Darlegung ist aber die Abhängigkeit völlig außer acht gelassen, die zwischen der Sättigung und der Intensität einer spektralen Farbe besteht. Ganz von selber, wie wir wissen, ändert sich die Intensität mit wechselnder Sättigung. Dieser Vorgang wird durch das eben gegebene Exempel nicht im mindesten erklärt. Die Summe der Erregungsstärken, also die gesamte Erregungsstärke, kann immer wieder = 23 sein, was eine immer gleiche Intensität zur Folge haben würde, und doch könnten einmal die Einzelerregungen 9 + 7 + 7, ein andermal 11 + 6 + 6, ein drittes Mal 8 + 7,5 + 7,5 sein, woraus sich Mischungen von ganz verschiedener Sättigung ergeben müßten. Die Theorie genügt also der verwickelten Beziehung, die jede spektrale Farbe zum Weiß hat, nicht.

Viel offensichtlicher aber läßt sie gegenüber den Erscheinungen der sogenannten Farbenblindheit im Stiche. Es gibt nicht wenige Menschen, denen das Vermögen, gewisse Farben zu sehen, abgeht. Wir nennen sie farbenblind; und je nachdem sie überhaupt keine Farbe wahrnehmen, sondern nur Töne des Grau, oder bloß für einzelne Farben unempfindlich sind, unterscheiden wir eine totale und eine partielle Farbenblindheit. Die häufigsten Arten der letzteren sind wiederum die Rot-Blindheit, die Grün-Blindheit, und die Rot-Grün-Blindheit. Ob es eine Blau-Gelb-Blindheit gibt, ist noch unentschieden. Betrifft das Unvermögen nur gewisse Stellen im Auge, während benachbarte normalsichtig sind, so sprechen wir von umschriebener oder circumskripter Farbenblindheit.

Die Helmholtz'sche Lehre verwickelt sich nun bei der Deutung dieser Erscheinungen in die größten Schwierigkeiten. Rot-Blindheit könnte nach ihr doch nur in einem Fehlen der Erregungsfähigkeit der Rot-Zellen bestehen. Dann blieben die Grün-Zellen und die Violett-Zellen für sich übrig; die Folge wäre, daß ein solches Auge auch niemals Weiß, niemals Gelb, niemals Orange zu empfinden vermöchte — denn dazu ist die Erregung der Rot-Zellen unbedingt erforderlich. Der Rot-Blinde sieht aber Gelb und Weiß wie der Normalfarbensichtige. Für die Grün-Blindheit gilt das Entsprechende. Noch ärger scheint die Verlegenheit bei der totalen Farbenblindheit zu werden. Da nach Helmholtz auch die Weiß- und Grau-Töne nur durch Mischung der Farbenzellerregungen zustande kommen, so müßte ein total farbenblindes Auge überhaupt nichts sehen, demnach schlechthin blind sein. Hier suchte nun aber Helmholtz den Ausweg, daß er annahm, die sogenannte totale Farbenblindheit sei in Wahrheit eine Monochromasie, d. h. ein solches Auge sehe alles rot oder alles grün oder alles violett. Da ihm die Kenntnis aller anderen Farben, auch des Weiß und Grau, völlig abgehe, so sei es zu einer Verwendung der Farbennamen natürlich unfähig und lasse sich verleiten, alles grau zu nennen. Diese kühne Annahme war scheinbar so wenig zu widerlegen

wie zu beweisen; dennoch machte ihr die Entdeckung der umschriebenen Farbenblindheit ein Ende. Hier können die total farbenblinden Stellen der Netzhaut hinsichtlich ihres Sehens mit den gesunden verglichen werden; und es ergab sich denn auch, daß bei der totalen Farbenblindheit weder Rot noch Grün noch Violett, sondern Weiß und Grau gesehen wird.

An dem verhängnisvollen Weiß erwies sich also immer wieder die Unzulänglichkeit der Young-Helmholtz'schen Theorie, und diese Erkenntnis veranlaßte die Physiologen Donders und von Kries, jener Lehre eine veränderte Gestalt zu geben, indem sie das Weiß als eine besondere Grunderregung neben die drei übrigen, von Helmholtz angenommenen stellten. Es ist leicht ersichtlich, daß man auch damit sehr bald in die Brüche geraten muß. Wieso die drei farbigen Grundempfindungen sich jemals zu Weiß aufheben können, ist dadurch völlig unverständlich geworden; und die Konsequenz, daß ein rotblindes Auge kein normales Gelb, ein grünblindes kein normales Blau sehen könnte, wenn Gelb und Blau durch Mischung aus Rot, Grün, Violett und Weiß entständen, bleibt auch hier bestehen, während sie durch die Erfahrung widerlegt wird. Seither sind übrigens der umgearbeiteten Theorie von anderen Seiten immer neue Modifikationen angefügt worden. Es liegt mir fern, die Anhänglichkeit der Physiologen an ihren großen Meister irgendwie herabsetzen zu wollen; aber als Tatsache darf ruhig konstatiert werden, daß keine Weiterbildung der Helmholtz'schen Lehre bis heute die Erscheinungen des Farbensehens einigermaßen befriedigend zu deuten vermocht hat.

Je offenkundiger die Unfähigkeit dieser Theorie zu Tage lag, desto besser war der Boden für die Aufnahme einer anderen Hypothese bereitet, die den geistvollen Physiologen Hering zu ihrem Schöpfer hat. Sie geht davon aus, daß der Erregungsvorgang in der Netzhaut wie alle Prozesse im Organismus ein Stoffwechselvorgang sei, und demgemäß in die beiden Phasen des Stoffverbrauchs und der Stoffansammlung, der Erschöpfung und Erholung, der Dissimilation und Assimilation zerfalle. Hering nimmt nun in der Netzhaut weiterhin drei chemische Stoffe, die Sehstoffe, an: einen schwarz-weißen, einen grün-roten und einen blau-gelben. Werden diese Stoffe von bestimmten Reizen getroffen, so dissimilieren oder assimilieren sie: und zwar entsprechen der Dissimilation die Empfindungen Weiß, Rot, Gelb, der Assimilation dagegen Schwarz, Grün, Blau. Dem möglichen Einwande, daß es doch keine Assimilation von vornherein geben könne, sondern einer solchen stets eine Dissimilation, ein Stoffverbrauch, vorangegangen sein müsse, begegnet Hering mit der Antwort, daß auch der unversehrte Sehstoff assimilieren könne: er gerate damit in einen, natürlich sehr labilen Zustand der Überernährung, des übernormalen Stoffansatzes.

Eine Reihe von Vorzügen sind es, die der Hering'schen Theorie einen glänzenden Siegeslauf verschafft haben, so daß sie heute von den Physiologen in der Mehrzahl, von den Augenärzten fast ausnahmslos angenommen ist. Einmal ihr Herauswachsen aus den modernen Anschauungen der allgemeinen Physiologie. Nachdem unter Du Bois-Reymond, Brücke u. a. in der Erklärung der Lebenserscheinungen physikalische Hypothesen vorherrschend gewesen waren, ging von Hermann, Kühne und Hering vornehmlich eine Durchdringung der Physiologie mit chemischen Anschauungen aus. Man erkannte in allen Lebensvorgängen mehr oder minder verwickelte Stoffwechselprozesse, bei denen es sich allemal um Spaltung komplexer und labiler Verbindungen in einfache und feste — Dissimilation — oder um Aufbau der ersteren aus den zugeführten Ernährungsstoffen — Assimilation — handele. Es war ein glücklicher Wurf, diese Lehre der allgemeinen Physiologie nun für ein besonderes Problem, wie die Farbenempfindung, fruchtbar zu machen.

Dann aber schien auch die Hering'sche Theorie die Erscheinungen des Farbensehens auf einfachste, und doch völlig ausreichende Weise zu erklären. Sie wurde der Gegensätzlichkeit, dem Antagonismus der Komplementärfarben gerecht, die sie als Folgen gegensätzlicher Stoffwechselvorgänge betrachtete und mit dem trefflichen Namen der Gegenfarben belegte. Sie brachte die vier Farben wieder zu Ehren, die das Volk stets als Grundfarben angesehen und mit einfachen Namen versehen hatte: Rot und Grün, Blau und Gelb. Und ließ sich eine einfachere Deutung der Nachbilder überhaupt denken? Der Rot-Grün-Stoff wird gereizt, er dissimiliert — ich sehe Rot; der Reiz hört auf, die Dissimilation setzt sich noch einen Augenblick fort, weil ein chemischer Vorgang immer sich langsamer vollzieht, als ein physikalischer — das gleichfarbige Nachbild erscheint; dann tritt die Erholung, die Assimilation, in ihr Recht — ich sehe das gegenfarbige Nachbild, bis der Sehstoff wieder im Stoffwechselgleichgewicht ist. Der Schwarz-Weiß-Stoff aber begleitet alle Veränderungen der beiden anderen Sehstoffe und stuft damit die Farben nach ihrer Sättigung ab. Alles dies, in der meisterhaften Form ausgeführt, die jede Arbeit Herings kennzeichnet, mußte der Theorie rasch Anhänger werben.

Dennoch konnten ihre Unzulänglichkeiten nicht verborgen bleiben. Zunächst war die Annahme der vier Grundfarben insofern eine Vergewaltigung der Tatsachen, als sie Rot an Stelle von Purpur, Blau an Stelle von Violett setzte: denn nicht Rot und Grün, nicht Blau und Gelb, sondern Purpur und Grün, Gelb und Violett sind komplementäre und kontrastierende Farben. Um diesem Vorwurf auszuweichen, mußte Hering alle vier Farbentöne verschieben: er wählte ein mehr purpurnes Rot, ein weit rechts stehendes Grün, das normale Gelb und

ein fast violettes Indigoblau als Grundtöne, und nannte diese vier die Urfarben: Urrot, Urgrün, Urgelb, Urblau. Bei Erregung eines Sehstoffes nehmen wir eine dieser Urfarben wahr; alle anderen Farbentöne sind Mischungen, die durch gleichzeitige Erregung beider farbigen Sehstoffe entstehen, z. B. Violett durch Assimilation des Blau-Gelb-Stoffes und Dissimilation des Rot-Grün-Stoffes. Viel schwerer als diese Verschiebung der spektralen Farben fiel aber die grundsätzliche Verschiedenheit zwischen dem Schwarz-Weiß-Stoff und den beiden anderen Sehstoffen ins Gewicht. Rot und Grün als Gegenfarben heben sich bei gleichzeitiger Erregung auf; Schwarz und Weiß aber mischen sich, gleichzeitig erregt, zu Grau. Die Empfindung Schwarz verursachte an sich noch weitere Schwierigkeiten. Helmholtz hatte unbegreiflicherweise Schwarz als das Fehlen jeder Empfindung definiert. Diese Ungeheuerlichkeit vermied die neue Theorie, aber sie mußte einräumen, daß Schwarz nur beim Fehlen jedes Lichtreizes empfunden werde — eine rätselhafte Ausnahmestellung auf jeden Fall. Und auch die Farbenblindheit legte Hindernisse in den Weg. Wer Rot nicht sah, dem mußte nach Hering der ganze Rot-Grün-Stoff fehlen oder verkümmert sein, denn Rot und Grün entsprachen ja nur den zwei Stoffwechselphasen des einen Stoffes — also mußte er rot-grün-blind sein. Es konnte danach keine nur Rot-Blinden und keine nur Grün-Blinden geben. Bei dieser Behauptung ist Hering bis heute geblieben; und doch vermag nur eine sehr befangene Umdeutung der Tatsachen zu einem solchen Ergebnis zu führen. Endlich stimmte auch die Farbenwahrnehmung auf den Seitenteilen der Netzhaut schlecht zur Hering'schen Lehre. Nach dieser mußte die Empfindung für Rot genau dort erlöschen, wo die für Grün, die für Blau dort, wo die für Gelb aufhörte. Schüler Herings haben diese Kongruenz der Isochromen gefunden, aber kein unbefangener Beobachter hat sie bestätigen können.

Angesichts dieser Mängel ist nun noch Wundt, an die Hering'sche Lehre anknüpfend, doch aber sie von Grund aus umgestaltend, mit seiner Stufentheorie des Farbensehens hervorgetreten.

Maßgebend ist die Tatsache, daß bei experimenteller Untersuchung das Spektrum sich nicht als ein durch fließende Übergänge verbundenes Ganze, sondern als eine Summe von mehr oder minder breiten Farbenstreifen erweist. Um es deutlicher zu machen: das äußerste linke Rot bleibt x Millimeter unverändert, dann schließt sich unvermittelt ein mehr orangefarbenes Rot an, und so fort. Unser Farbensehen ist also ein vom Rot zum Violett abgestuftes. Wundt nimmt nun an, daß jeder dieser Farbenstufen ein besonderer chemischer Prozeß entspreche, der dem vorhergehenden ähnlich, aber doch nicht gleich sei. Die Violett-Prozesse näherten sich wieder in ihrem Ablaufe den Rot-

Prozessen, und dazwischen gäbe es immer je zwei Prozesse, die voneinander am meisten verschieden seien; ihnen entsprächen die Gegenfarben, deren nicht vier oder sechs, sondern soviel wie Farben überhaupt existierten, da jeder Farbenton seinen Gegenton im Spektrum habe, mit dem er sich zu Weiß mische und kontrastiere. Zwischen diesen am meisten verschiedenen Prozessen müsse insofern eine gewisse Abhängigkeit bestehen, als der Ablauf des einen unter Umständen den des anderen nach sich zu ziehen vermöge, wie die Nachbilderscheinungen es nahelegten. Neben jedem dieser Prozesse, erörtert nun Wundt weiter, geht aber noch der immer gleiche Weiß-Prozeß einher. Die Empfindung Schwarz hingegen entspricht einem dauernden, „tonischen" Erregungszustande der Netzhaut, der stets alle anderen Vorgänge begleitet, beim Fehlen anderweitiger Reizungen aber selbständig als Schwarz empfunden wird.

Man merkt leicht, daß diese Lehre sich den Tatsachen viel enger anschließt, als die beiden früher besprochenen. Dafür scheint sie allerdings auch mehr eine bloße Formulierung der Tatsachen zu sein, als eine Deutung. Als bleibend in ihr betrachte ich die Auffassung der Schwarz-Empfindung, die hier zum ersten Male befriedigend erklärt wird. Umgekehrt ist am wenigsten glücklich die Frage der Nachbilder gelöst, für deren Deutung eine besondere, schwer einzusehende Abhängigkeit der Farbenprozesse angenommen wird. Den Tatsachen der Farbenblindheit dagegen wird die Theorie wieder vorzüglich gerecht, indem sie jeder Farbe ihre Selbständigkeit, also auch die Möglichkeit ihres alleinigen Ausfalls, beläßt. Im übrigen wird die fortschreitende Erforschung des Farbensehens zweifellos auch die Stufentheorie noch umbilden und erweitern. Heute scheint sie nur als Ganzes den Vorteil zu bieten, daß sie in ihrer Vorsichtigkeit mit den Tatsachen nirgends kollidiert und der Aufnahme neuer Erfahrungen Spielraum bietet. Der gegen sie erhobene Einwand, stufenartig verwandte chemische Prozesse seien kaum denkbar, ist gänzlich hinfällig. Schon die anorganische Chemie zeigt uns solche in den Legierungen der Metalle, den Hydratbildungen der Schwefelsäure, und in der organischen, vollends in der der Zellvorgänge, liegt kein Grund vor, sie zu bestreiten.

Auch die allgemeine Physiologie blickt mit Interesse auf die Farbentheorieen. Sind sie doch der Ausdruck physiologischer Grundanschauungen, zwischen denen heute noch keine Verständigung gefunden ist. Helmholtz und Hering, was auch sonst ihre Hypothesen trennt, stehen beide auf dem Boden der Lehre von den spezifischen Sinnesenergieen, der wir weiterhin noch in ausführlicheren Erörterungen begegnen werden. Die nur Rot, nur Grün und nur Violett empfindenden Zellen sind eine der konsequentesten Anwendungen, die diese Lehre jemals gefunden hat. Es kommt gar nicht darauf an, welche Licht-

welle das Auge trifft, sondern welche Farbenzelle getroffen wird; nicht der von außen stammende Reiz, sondern lediglich die spezifische Beschaffenheit des gereizten Sinnesorgans bedingt die spezifische Eigenart der Empfindung. Bei Hering mäßigt sich dieser Standpunkt, insofern hier wenigstens für die Stoffwechselphase — Dissimilation oder Assimilation — die Wellenlänge entscheidend ist; die Rot-Welle läßt den Rot-Grün-Stoff dissimilieren, die Grünwelle ihn assimilieren. Bei Wundt dagegen kommt die schroffe Leugnung jeder spezifischen Energie der Sinnesnerven zum Ansdruck. Er sagt über den oder die unbekannten Netzhautstoffe gar nichts aus; es kann fürs Farbensehen möglicherweise nur ein einziger vorhanden sein, und die Eigenart seiner chemischen Umsetzungen wird jedesmal durch die Länge der ihn treffenden Lichtwelle bestimmt. Hier erzeugt also die Lichtwelle erst einen bestimmten Sehstoff, den die beiden anderen Lehren als in der Netzhaut vorgebildet ansehen.

Eine Klippe ist bisher von keiner Farbentheorie umschifft worden: das Rätsel des Kontrastes. Ursprünglich hat man Kontrast und Nachbilder vielfach durcheinander geworfen, und die Hering'sche Theorie hält auch jetzt noch daran fest, daß die Ursache des Kontrastes grundsätzlich der des Nachbildes gleiche, nämlich ein physiologischer, ein Stoffwechselvorgang in der Netzhaut sei. Man könnte sich etwa denken, daß in der Nachbarschaft einer dissimilierenden Stelle assimilierende Vorgänge angeregt würden, sowie im Körper eine ausgedehnte Zerstörung roter Blutzellen deren massenhafte Neubildung im Knochenmarke bewirkt. Helmholtz hat im strikten Gegensatze dazu die Kontrasterscheinungen als Urteilstäuschungen angesehen; für ihn gibt es also nur einen psychologischen Kontrast. Er hat, um diesen Standpunkt zu halten, äußerst sinnreiche Deutungen versucht, die eben nur daran kranken, daß sie für eine so einfache, von jedem Kinde beobachtete Erscheinung die verwickeltesten logischen Erwägungen voraussetzen. Wundt spricht sich nur ganz allgemein dahin aus, daß er den Kontrast für eine Erscheinung zentraler Natur halte, die keinesfalls in der Netzhaut ihren Sitz habe, läßt es aber unentschieden, wieviel auf Rechnung der physiologischen Vorgänge in den Hirnzellen zu setzen, wieviel der Psyche zuzuschieben sei. Sicherlich ist bei dem Mangel einer exakten Untersuchung des Kontrastes heute das Ignoramus der beste Ausweg; denn vorerst ist hier noch alles und nichts beweisbar. Vielleicht wird gerade das Problem des Kontrastes einmal entscheidend für den endgiltigen Sieg der einen oder anderen Farbenlehre; welcher? das ist heute auch nicht ahnungsweise vorauszusagen. Vorerst erfreuen wir uns noch an ihrem gegenseitigen Kampfe; denn durch nichts ist so sehr, wie durch ihn, die wissenschaftliche Arbeit im Bereiche der Farbenempfindung gefördert worden.

Kapitel 14.

Die Sinnesempfindungen als Größen.

Die moderne Psychologie führt in einem Aste ihres geschichtlichen Stammbaums zurück auf des Göttinger Physikers Ernst Heinrich Webers Untersuchungen über Druckempfindungen. Aus ihnen und Fechners grundlegender Mitarbeit ging in den vierziger und fünfziger Jahren jenes besondere Gebiet der Empfindungsmessung, ihrer Methoden, Ergebnisse und Folgerungen hervor, das als Psychophysik lange Zeit alles in sich verkörperte, was man unter einer wissenschaftlichen Psychologie sich vorstellte und von ihr erhoffte. Man lebte der Meinung, daß es gelingen müsse und zum Teil schon gelungen sei, den Beziehungen zwischen Leib und Seele unmittelbar beizukommen und sie in Gesetze zu fassen, deren streng mathematische Formulierung man sich besonders angelegen sein ließ.

Die psychologische Wissenschaft ist, wie gesagt, zum guten Teil auf dem Boden dieser Psychophysik erwachsen, und darum wird sie ihrer nie anders als mit Dankbarkeit gedenken müssen, soweit sie auch selber über den Optimismus jener Vergangenheit hinweg ist. Fast beschleicht uns ein gewisses Gefühl der Trauer, wenn wir daran denken, wie wenig im Grunde von den Ergebnissen der Weber-Fechner'schen Forschungsarbeit sich als dauernd wertvoll erwiesen hat. Man kann heute eine moderne Psychologie schreiben, ohne den psychophysischen Kapiteln mehr als eine Erwähnung zu widmen; man kann heute in einem psychologischen Laboratorium sehr exakt und fruchtbar arbeiten, ohne die Maßmethoden der Psychophysik irgendwie genauer studiert zu haben; man kann heute ganze Bände psychologischer und physiologischer Zeitschriften durchblättern, ohne auf eine Debatte über das Weber'sche Gesetz zu stoßen. Und wenn wir hier diesem Gebiete eine kurze Betrachtung angedeihen lassen, so geschieht es nicht aus historischer Pietät, die zu erfüllen dem Geschichtsschreiber der Psychologie besser überlassen bleibt, sondern weil die Physiologie an den psychophysischen Untersuchungen praktischen und theoretischen Anteil genommen und nicht zum wenigsten dazu beigetragen hat, sie ihrer einstigen Bedeutung zu entkleiden; weil die Spuren dieser Betätigung auch heute in den Lehren der Sinnes- und Nervenphysiologie noch fortwirken; endlich weil eine Reihe von Bezeichnungen, von methodischen Ausdrücken durch die Psychophysiker geprägt und für immer Gemeingut der psychologischen und physiologischen Verständigung geworden sind.

Das Streben jeder naturwissenschaftlichen Forschung muß es sein, ihren Ergebnissen einen rein quantitativen Ausdruck zu geben, möglichst viele Dinge als bloße Vervielfältigungen einer letzten Einheit darzustellen, so daß in allen Gleichungen schließlich nur noch diese Einheit und irgendwelche Zahlen vorkommen. So wurde die Wärmelehre durch den Begriff der Kalorie und das Mayer'sche Äquivalent der Arbeitseinheit unterworfen, die Elektrizität folgte ihr mit Hilfe des Potentials. Die Arbeit aber fand ihren quantitativen Ausdruck im Centimeter-Gramm-Sekunden-System. Und wenn auch diese Vereinfachung noch durchaus nicht für alle Erscheinungen der Außenwelt geglückt ist, so muß sie doch nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie als möglich geglaubt werden. Diese Möglichkeit aber trennt gerade die Psychologie unerbittlich von der Physik und allen ihren Anwendungen. Das psychische Geschehen ist durchaus qualitativ, und überhaupt keines echt quantitativen Ausdrucks fähig. Die Empfindungen können nie Einheiten im physikalischen Sinne sein, so daß alle komplizierteren Vorgänge durch Multiplikation einer Empfindungseinheit sich darstellen ließen. Rot — bitter — schmerzhaft — cis — kalt: das sind ganz unvergleichbare psychische Erlebnisse, während die Naturwissenschaft wohl noch einmal soweit kommen mag, die jene Empfindungen erweckenden Reize in cm g sec auszusprechen. Insofern kann die Empfindung eine Größe überhaupt niemals werden; an der gegenteiligen Überzeugung ist ein umfassendes, äußerst geistvoll durchdachtes System der neueren Philosophie, das Herbart'sche, zugrunde gegangen: es hatte seine Beweiskraft auf die Möglichkeit einer mathematisch formulierbaren Vorstellungsmechanik gestellt.

Der von Weber und Fechner geschaffene Begriff der psychischen Größe ist denn auch ein ganz anderer. Um zu ihm zu gelangen, verfolgen wir den Verlauf einer fortschreitenden Reihe von Reizen. Wir beginnen mit den allerschwächsten, die überhaupt nicht empfunden werden. Sie sind also unmerklich. Der Reiz, der als erster eine Empfindung weckt, ist der Schwellenreiz; von ihm aufwärts verstärkt sich nun die Empfindung fortwährend bis zu einem Punkte, wo sie nicht mehr mit dem zunehmenden Reiz wächst, sondern gleichbleibt. Dieser Ort bezeichnet die Reizhöhe. Zwischen Reizschwelle und Reizhöhe bewegt sich das Gebiet der durch Reize weckbaren Empfindungen. Zu einer Größenauffassung führt uns aber erst der Begriff des Empfindungszuwachses. Übe ich den Druck 1000 Gramm aus, und lege nun ein paar Gramm zu, so kommt schließlich eine Zulage, bei der ich einen Empfindungszuwachs, ein Mehr an Druck, verspüre. Sagen wir, es geschehe dies bei 10 g Reizzuwachs. War nun das ursprüngliche Gewicht 3000 g, so fühle ich nicht wieder bei 10, sondern erst bei 30 g Zulage einen Empfindungszuwachs. Der Empfindungs-

zuwachs ist also nicht dem absoluten Reizzuwachs proportional — dann müßte ja die Zulage 10 g immer als gleichstarker Zuwachs empfunden werden, ganz gleichgültig, ob sie dem ursprünglichen Reiz 1000, 3000, 10000 u. s. w. beigefügt wird — sondern dem relativen. Fechner hat diesen Satz zu Ehren seines Entdeckers das Weber'sche psychophysische Grundgesetz genannt, und ihm mit Hilfe einer mathematischen Betrachtung, die wir hier übergehen, die endgültige Form gegeben: die Empfindung wächst proportional dem Logarithmus des Reizes. Damit glaubte man in der Tat, die psychischen Elementarvorgänge, eben die Empfindungen, einer quantitativen Untersuchung, einer Messung, zugänglich gemacht zu haben. Fechner legte sich mit besonderem Eifer und seinem ganzen Scharfsinn auf die Ausbildung der hierzu erforderlichen Verfahrungsweisen, und wurde der Schöpfer der vier sogenannten psychophysischen Maßmethoden.

Ihre einfachste ist die Methode der minimalen Änderungen. Bei ihr läßt man einen Reiz wirken und sucht dann denjenigen Reizzuwachs, der nötig ist, um einen Empfindungszuwachs auszulösen. Ihn bezeichnet man als Unterschiedsschwelle, US. Je kleiner ihr Wert ist, um so größer (d. h. feiner) ist natürlich die Unterschiedsempfindlichkeit, UE. Ein Maß für diese gibt auch die Methode der mittleren Abstufungen. Bei ihr läßt man drei Reize wirken, von denen einer zwischen den beiden anderen liegt; und es wird festgestellt, ob er näher dem ersten oder zweiten, oder genau in der Mitte zwischen beiden sich hält. Die dritte und vierte Methode gehen von einem ganz anderen Prinzip aus; sie messen die UE. an den Fehlern, die bei der Schätzung von Unterschieden begangen werden. Und zwar berechnet die Methode der mittleren Fehler eben den Mittelwert der bei einer Reihe von Abschätzungen begangenen Irrtümer, während die Methode der richtigen und falschen Fälle zwei sehr wenig voneinander verschiedene Reize anwendet, von denen dann der eine bald größer, bald kleiner als der andere, bald ihm gleich geschätzt wird. Davon kann natürlich nur eine Schätzung zutreffen, sie umfaßt die „richtigen Fälle", die nun mit den „falschen" ihrer Zahl nach verglichen werden. Über die Ausgestaltung und Anwendung dieser Methoden im einzelnen sind die kompliziertesten mathematischen Untersuchungen geführt und ganze Bände geschrieben worden. Wir dürfen uns heute mit dieser kurzen Übersicht begnügen. Es war eine Ironie des Schicksals, daß die psychophysischen Methoden das psychophysische Grundgesetz selber widerlegten. Es ergab sich nämlich bald, daß seine Bestätigung geradezu von der gewählten Methode abhing. Am günstigsten erwies sich die erste, allenfalls noch die dritte und vierte. Dagegen führte die Methode der mittleren Abstufungen fast regelmäßig zu einer absoluten, anstatt zu einer relativen Propor-

tionalität zwischen Reiz und Empfindung. Aber auch die drei fügsameren Methoden vermochten das gewünschte Gesetz nur für sehr beschränkte Sinnesgebiete zu erweisen; am vollkommensten für die Schallempfindungen, minder zuverlässig für den Tastsinn, noch weniger für den Lichtsinn, gar nicht für die Empfindungen der Wärme und Kälte. Und endlich, auch wo es zutraf, war seine Geltung immer nur eine annähernde, nie eine unbedingte. Diese Erfahrungen ließen allmählich eine gewisse Ermüdung in den Versuchen, sich um den Beweis des Grundgesetzes zu mühen, eintreten. Heute wird seine Geltung von den einen, wie Hering, völlig bestritten. Andere stehen ihm überhaupt gleichgültig gegenüber. Und nur von zwei Seiten her ist der Versuch unternommen worden, von dem Gesetze zu retten, was zu retten möglich schien. Einmal hat Wundt es als ein Gesetz der psychischen Beziehungen gedeutet, indem er lehrte, es drücke nicht das Verhältnis zwischen Reiz und Empfindung, sondern zwischen der Empfindung und ihrer apperzeptiven Auffassung aus. Damit ist das Gesetz der psychophysischen Sphäre entrückt und in die rein psychologische gezogen, wo es für die Physiologie ohne Interesse ist. Im Gegensatze dazu aber ist auch eine rein physiologische Deutung unternommen worden, die den psychophysischen Wert des Gesetzes ebenso bestreitet, es nun aber nicht als einen Ausdruck der beziehenden psychischen Tätigkeit, sondern als ein Gesetz der Nervenerregung aufgefaßt wissen will.

Es soll nämlich nach ihr die durch einen Reiz ausgelöste Erregung im Nerven nicht proportional der Reizstärke, sondern langsamer anwachsen, so daß annähernd jenes Fechner'sche Verhältnis herauskommt und die nervöse Erregung proportional dem Logarithmus des sie hervorrufenden Reizes wird. Die Empfindung selber dagegen soll dieser Erregung direkt proportional sein, so daß schließlich das Weber'sche Gesetz seine Geltung behält, nur daß seine Ursache eben nicht in einem ursprünglichen Verhältnisse zwischen Reiz und Empfindung gesucht wird, sondern in einer Veränderung, die der Reiz auf seinem Wege durch den Nerven erleidet. Diese Veränderung legte man vornehmlich den zentralen Teilen zur Last, indem man auf die Tatsache des Widerstandes hinwies, den die graue Nervensubstanz der Fortleitung von Erregungen entgegensetze. Indessen, diese Widerstandsgröße war damals so unbekannt, wie sie es heute noch ist; und in der Tat sind es nicht empirische Kenntnisse, die für jene Deutung des Weber'schen Gesetzes ins Gewicht fielen, sondern philosophische, erkenntnistheoretische Bedenken machten sich gegen die Annahme geltend, daß von vornherein zwischen Empfindung und Reiz jenes logarithmische Verhältnis bestehen solle. Vor allem Mach hat ihnen offen Ausdruck gegeben. Man erblickte in einem so gearteten Verhältnis gewissermaßen eine Fälschung unserer Be-

ziehungen zur Außenwelt; und durch die physiologische Auslegung allein, so meinte man, sei dieser Annahme zu entgehen. Denn wenn nur die Empfindung direkt proportional der zentralen Gehirnerregung wachse, so sei jede vorher stattfindende physiologische Verlangsamung ohne Belang. Maßgebend für unser Bild von der Welt sei ja doch nur immer die letzte zentrale Erregung; der ursprüngliche Reiz erleide auch rein physikalisch, schon ehe er unser Sinnesorgan treffe, soviele Veränderungen, daß eine noch hinzutretende physiologische als nichts Besonderes angesehen werden könne.

Diese erkenntnistheoretischen Sätze bestehen an sich zu Recht. Aber man muß sich bewußt bleiben, daß die durch sie gestützte physiologische Deutung des Weber'schen Gesetzes danach eine philosophische Hypothese darstellt, wohl geeignet, gewisse Gemütsbedürfnisse zu befriedigen, denen ein völliges Auseinanderfallen von Außen- und Innenwelt widerstrebt; daß ihr aber eine naturwissenschaftliche Unterlage abgeht. Es ist nicht unmöglich, daß eine bessere Kenntnis der Leitungsvorgänge im Zentralnervensystem dereinst jene Lehre direkt widerlegt. Bis dahin wird man ihr wenig anhaben können, aber man wird auch ihre Bedeutung nicht sehr hoch einschätzen dürfen. Heuristischen Wert besitzt sie wohl kaum in irgend einer Richtung, und sie erscheint vielmehr als die letzte, aus Pietät festgehaltene Form eines Satzes, der heute ohne wesentliches Interesse ist. Wie denn überhaupt die Größenmessung der Empfindungen als Mittelpunkt psychologischer Arbeit bereits der Geschichte angehört. Was von ihr sich erhalten hat, sind die durch sie geschaffenen Methoden, die der psychologischen und physiologischen Forschung wohl für immer einverleibt bleiben werden, zumal es gelungen ist, sie vielen anderen Untersuchungen, als den psychophysischen, dienstbar zu machen.

Kapitel 15.

Tatsachen der Leitung im Nervensystem.

Als Träger der animalischen Verrichtungen unseres Organismus, Empfindung und Bewegung, hat das Nervensystem sich entwickelt. Aber auf doppelte Weise tritt es zu den vegetativen in Beziehung. Einmal ist seine eigene Leistungsfähigkeit an die normale Ernährung gebunden, die ihm durch den Blut-

kreislauf gegeben wird. Dann aber führt es doch selber wieder sämtlichen vegetativen Organen, mögen sie dem Gefäß- oder dem Drüsenapparat angehören, Impulse zu, die für den Stoffumsatz entscheidende Bedeutung haben. Man sah sich also genötigt, neben die zwei älteren Hauptformen der sensorischen und motorischen Nerven die beiden weiteren der vasomotorischen und sekretorischen zu stellen. Allerdings konnte man einwenden, daß die Gefäßnerven ihre Wirkung durch Innervation der Gefäßmuskeln ausübten, die vasomotorische Klasse also nur eine Unterabteilung der motorischen sei; und von den Drüsennerven schien es, als ob ihre anregende oder hemmende Kraft sich zunächst nur auf die Blutgefäße der Drüsen erstrecke, von deren lebhafterer oder geringerer Durchströmung dann die Abscheidung des Drüsensekretes abhängig sei; daß also die sekretorische Gruppe ihrerseits wiederum völlig in der vasomotorischen aufgehe. Ersteres mußte ohne weiteres zugegeben werden, letzteres erregte Bedenken. Es mochte wahr sein, aber nicht die ganze Wahrheit. Gewichtige Tatsachen sprachen dafür, daß neben der Beeinflussung der Drüsengefäße noch eine unmittelbare Wirkung vom Nervensystem auf die Drüsenzellen ausgehe; und indem namentlich neurologische Erfahrungen eine solche Wirkung auch für andere Zellen des Organismus wenigstens als möglich denken ließen, kam man zum Begriff der trophischen Nerven, von deren Intaktheit nicht ein ganzes Organ in seiner besonderen Leistung, sondern schlechthin die allgemeine Lebensfähigkeit der Zellen abhängen sollte. Über ihre Existenz entspann sich freilich ein erbitterter Streit, der heute noch nicht entschieden ist. Denn nachgewiesen sind diese Gebilde, die theoretisch überall sein sollen, in ihrer Eigenart bisher noch nirgends.

Sollten sie aber existieren, so haben sie mit den sensorischen und motorischen, vasomotorischen und sekretorischen Nerven jedenfalls das gemein, daß sie Leiter eines Reizes sind; und das Studium der Verrichtungen des Nervensystems beginnt am besten mit einem Prozesse, der einerseits ein rein nervöser, von psychischen Zwischengliedern freier ist, andererseits aber die zentripetal wie die zentrifugal leitenden Fasern in Mitleidenschaft zieht. Wir nennen ihn den Reflex.

Irgend ein Reiz treffe ein Sinnesorgan, und es erfolge unmittelbar danach eine Muskelbewegung, eine Gefäßveränderung, eine Absonderung aus einer Drüse: so sagen wir, ein Reflex habe stattgefunden. Die Psyche ist dabei ganz außer Betracht; im tiefsten Schlafe, in voller Bewußtlosigkeit vermögen wir den Reflex zu beobachten. Wir nehmen an und finden durch den Versuch bestätigt, daß der Reiz vom Sinnesorgan durch einen zentripetalen Nerven sich nach den hinteren Säulen des Rückenmarkes fortpflanze, von dort auf die Vorderhornzellen des gleichen Querschnittes übergreife, dann durch die vorderen Wurzeln und

den zentrifugalen Nerven nach dem Endorgan — Muskel, Blutgefäß, Drüse — geleitet werde, und dieses in Tätigkeit setze. Diesen geschilderten Weg nennen wir den einfachen Reflexbogen, die Erscheinung selber den einfachen Reflex.

Aber von den Hinterhornzellen gehen, wie wir wissen, zahlreiche Kollateralen ab. Betritt der Reiz auch diese Nebenbahnen, so wird er nicht nur die Vorderhornzellen eines, sondern mehrerer Querschnitte erregen, und das Endergebnis ist eine mehr ausgebreitete Zuckung, Gefäßveränderung oder Absonderung. Dies nennen wir den zusammengesetzten Reflex, seinen Weg den zusammengesetzten Reflexbogen.

Und pflanzt sich endlich im Rückenmark der Reiz nach allen Seiten hin, nicht bloß durch die Kollateralen, sondern regellos auch durch die Dendriten fort, ergreift er so ganze Abschnitte, ja schließlich die ganze Rückenmarkssäule, so kann von einem Wege, einem Reflexbogen natürlich keine Rede mehr sein. Der Organismus gerät dann in den Zustand des Reflexkrampfes.

Der Reflexkrampf kommt nur unter krankhaften Verhältnissen vor. Vornehmlich erzeugt ihn die Strychninvergiftung; beim Wundstarrkrampf ist er das beherrschende Symptom im Krankheitsbilde; schließlich vermögen sehr heftige Nervenreize, wie neuralgische Schmerzen, in seltenen Fällen ihn auszulösen. Der einfache Reflex hat für den Arzt hohe diagnostische Bedeutung; die Zuckung des großen Streckmuskels am Oberschenkel beim Schlag auf das Kniescheibenband ist eines der bedeutsamsten Hilfsmittel in der nervenärztlichen Praxis; der Lidschluß des Auges bei Berührung der Hornhaut ist entscheidend für die Tiefe einer Chloroformnarkose. Im praktischen Leben aber fällt dem zusammengesetzten oder „geordneten“ Reflex die wichtigste Rolle zu. Denn er trägt den Charakter des Zweckmäßigen an sich, die in ihm enthaltenen Bewegungen wirken dahin, den auslösenden Reiz zu verlängern oder von uns abzuwehren. Die oft wunderbare Sicherheit, mit der diese Aufgabe gelöst wird, hat eine Zeitlang dazu geführt, das völlige Fehlen psychischer Momente bei diesen Reflexen zu bezweifeln. Da sie aber gerade bei des Gehirns beraubten Fröschen am eingehendsten studiert waren, so rettete man das Geistige ins Rückenmark, und ein Altmeister der Physiologie, Pflüger, prägte den Begriff der „Rückenmarksseele“ traurigen Angedenkens. Denn soviel leuchtet doch ein, daß das Wort Seele jede Bedeutung verliert, wenn wir es da anwenden, wo von bewußten Erlebnissen keine Andeutung vorhanden ist; zudem findet die Zweckmäßigkeit der geordneten Reflexe ihre weit bessere Erklärung durch ihre stammesgeschichtliche Entstehung, wie die Psychologie der Entwickelung sie noch darlegen wird. Danach sind die Reflexe nicht ein elementares, sondern im Gegenteil ein sehr spätes nervöses Phänomen, und aus den

Triebhandlungen durch allmähliche Ausschaltung der psychischen Zwischenglieder, durch Mechanisierung, entstanden, sowie wir alle heute noch verwickelte Bewegungen, die wir anfangs nur mit genauer Überlegung und vorsichtig abgemessener Innervation auszuführen vermögen, durch lange Übung zu Reflexen umbilden.

Daß in der Tat der Reflex aus einem Übungsprozesse hervorgeht, legt auch die Tatsache nahe, daß er nur vom Sinnesorgan leicht und vollendet, von irgendwelchen anderen Stellen des zentripetalen Nerven aus aber mühsamer und unregelmäßiger auszulösen ist. Und auch nicht völlig hat die Psyche ihren Zusammenhang mit dem Reflex verloren; sie dokumentiert ihn vielmehr in den wichtigen Erscheinungen der Hemmung. Freilich ist ihre Fähigkeit, eine reflektorische Bewegung zu hindern, recht begrenzt; starke oder wiederholte Reizungen behalten schließlich doch die Oberhand, und gar solche Reflexe, die exklusiv mechanisiert sind, d. h. die wir willkürlich überhaupt nicht mehr nachzuahmen vermögen, sind einer Hemmung durch den Willen auch nicht mehr unterworfen.

Viel sicherer wirken die rein nervösen Hemmungsvorgänge. Einmal können viele Reflexe durch starke Reizung eines sensiblen Nervengebietes einfach unterdrückt werden: wenn wir nicht niesen wollen, reiben wir uns heftig die Nase. Dann siegt auch ein stärkerer Reflex zuweilen über einen schwächeren: während einer ergiebigen und energischen Samenentleerung sind viele Reflexe am Körper völlig suspendiert. Physikalische und chemische Einflüsse auf die nervösen Bahnen setzen ebenfalls die Reflexe herab, so die galvanische Durchströmung des Rückenmarks, so eine Reihe von Giftstoffen, als deren bekannteste und bedeutsamste wir hier das Chloroform und das Morphin verzeichnen. Am interessantesten aber ist wohl die Tatsache, daß die Reflexe, die wir an uns erleben, überhaupt schon — gehemmte Erscheinungen sind. Im Gehirn, wahrscheinlich in den Vierhügeln, und im verlängerten Marke finden sich Teile, deren Zerstörung eine hochgradige Steigerung der Reflexbewegungen nach sich zieht. Sie wurden zuerst von Setschenow beim Frosche entdeckt und nach ihm die Setschenow'schen Hemmungszentren benannt. Die Leitung der von ihnen ausgehenden Hemmung vollzieht sich wohl in den Pyramidenbahnen, denn die Neurologie lehrt uns, daß überall, wo diese irgendwo durch krankhafte Prozesse zerstört oder nur geschädigt sind, eine Steigerung aller derjenigen Reflexe eintritt, deren Reflexbogen im Rückenmark unterhalb der betroffenen Stelle liegt, weil eben der Hemmungsimpuls nicht mehr zu ihm gelangen kann. Diese nervöse Hemmung ist in ihrem Wesen eine noch ganz dunkle, aber höchst bedeutsame Tatsache, zumal ihr eine gerade entgegengesetzte Erscheinung entspricht, die mit ihr zusammen jahrelang im Brennpunkt der nerven-

physiologischen Debatte gestanden hat: die Bahnung. Wir gedachten ja schon bei der Strychninvergiftung des Reflexkrampfes, und hier werden wir erwägen müssen, daß bei diesem Begebnis es sich nur um eine höchstgradige Steigerung der Bahnung handeln kann — d. h. es werden für einen Reiz Fasern durchgängig, die ihn sonst nicht zu leiten pflegen, die Reizwirkung breitet sich aus. Aus dem Alltagsleben kennen wir ganz besonders den Alkohol als bahnendes Gift, denn nicht bloß die assoziativen, auch die motorischen Leitungen öffnen sich unter seinem Einflusse Reizen, denen sie sonst nie zur Verfügung stehen, die Hemmungen fallen fort, die gewöhnlich unser Denken und Handeln leiten: wir hören auf, apperzeptiv zu sein und werden assoziativ, triebartig, reflektorisch.

In sehr eigenartiger Weise verschieben sich aber Hemmung und Bahnung unterm Einflusse der elektrischen Energie. Das Studium dieser Veränderungen hat lange Zeit im Mittelpunkte des nervenphysiologischen Interesses gestanden und zu bemerkenswerten Erkenntnissen geführt. Wir nennen den veränderten Erregungszustand, in den ein von Elektrizität durchströmter Nerv gerät, seinen Elektrotonus. Dabei ist es nicht nötig, daß wir den Strom durch den ganzen Nerven der Länge nach hindurchleiten; vielmehr braucht nur eine kleine Strecke von der elektrischen Erregung durchflossen zu werden, elektrotonisch wird doch der ganze Nerv, wenngleich die Veränderung in der Umgebung der beiden aufgesetzten Elektroden am stärksten ist. Dort, wo der positive Strom eintritt, an der Anode, ist der Nerv für Erregungen mehr oder minder gesperrt, es besteht ein Hemmungszustand, der Anelektrotonus; an der Einflußstelle des negativen Stroms, der Kathode, ist der Nerv für Erregungen gebahnt, ist im Katelektrotonus. Zwischen Anode und Kathode treffen wir eine Stelle, wo die Erregbarkeit unverändert sich erweist, den Indifferenzpunkt; er liegt näher der Anode, weil der Katelektrotonus, die vom negativen Pol ausgehende Bahnung, sich weiter ausbreitet, als die anelektrotonische Sperrung. Es wird also ein chemischer Reiz — etwa Kochsalzlösung —, den wir auf den Nerven wirken lassen, im Bereiche der Anode schwächere, im Bereiche der Kathode stärkere Zuckungen auslösen, als unter normalen Bedingungen. Nur für außergewöhnlich starke elektrische Ströme gilt eine Ausnahme. Sie machen nämlich die Umgebung der Anode leitungsunfähig. Infolgedessen kann es hier vorkommen, daß auch die katelektrotonische Bahnung nicht zum Ausdruck gelangt, indem zwar der Nerv für einen chemischen Reiz hochgradig empfänglich, gleichzeitig aber außer stande ist, die Erregung über die Anode hinweg zum Muskel fortzuleiten und diesen in Zuckungen zu versetzen. Dieser Fall kann natürlich nur eintreten, wenn die Anode dem Muskel benachbart liegt, der Nerv also aufsteigend durchströmt wird. Da die Muskelzuckung unser

einziges Mittel ist, die Erregungen eines Nerven zu prüfen, so sind wir in diesem einen Falle nicht in der Lage, die zweifellos vorhandene katelektrotonische Bahnung nachzuweisen.

Der Eintritt der katelektrotonischen Bahnung bedeutet übrigens selber für den Nerven einen starken, momentanen Reiz, der im Muskel eine Zuckung auslöst; ebenso wirkt das Aufhören der anelektrotonischen Hemmung, allerdings schwächer. Bei sehr geringer Stromstärke wird also nur das Aufsetzen der Kathode auf den Nerven, das Schließen des Stromes, eine Zuckung auslösen, während das Abheben der Anode, das Öffnen des Stromes, ein zu kleiner Reiz ist, um den Muskel zusammenzuziehen. Bei mittelstarken Strömen haben wir dagegen das klassische Bild der Schließungs- und Öffnungszuckung, deren letztere der ersteren an Intensität nachsteht; sehr starke Ströme endlich machen wieder die Anodenstrecke leitungsunfähig, sie werden also, wenn sie absteigen, d. h. die Kathode dem Muskel näher liegt, nur Schließungszuckungen erzeugen, da die bei der Öffnung entstehende Reizung nicht weitergeleitet werden kann, und umgekehrt als aufsteigende nur Öffnungszuckungen, da sich zwischen den Schließungsreiz und den Muskel hier die leitungsunfähige Anodenstrecke einschiebt. Diese Tatsachen sind für die Nervenheilkunde von einschneidender Wichtigkeit geworden, indem Abweichungen von ihnen auf Erkrankung des Nerven schließen lassen. Wir werden also später (Abschnitt III) ihnen wiederbegegnen.

Noch intensiver freilich, als die elektrotonischen Erscheinungen, hat das Vorhandensein elektromotorischer Kraft im Nerven selber die physiologische Forschung in Anspruch genommen. Kann man doch geradezu von einem „Zeitalter der Elektrophysiologie“ reden, dessen größter Vertreter Du Bois-Reymond gewesen ist. Galvani hatte ja seinerzeit, allerdings irrtümlich, vermutet, daß die von ihm beobachteten Froschschenkelzuckungen durch eine im Muskel tätige, unbekannte Kraft verursacht seien; Johannes Müller veranlaßte dann seine Schüler, das Studium dieser Frage von neuem in Angriff zu nehmen. Muskel wie Nerv zeigten sich nun im unverletzten Zustande völlig unelektrisch. Verband man aber ihre Oberfläche mit einem in sie hineingeführten Querschnitt, so erhielt man einen elektrischen Strom, der die Nadel eines Galvanometers schwingen ließ; das Nämliche trat, nur bedeutend schwächer, ein, wenn man zwei vom Mittelpunkte zweier Querschnitte ungleich weit abstehende Punkte, oder beim Muskel zwei von seinem größten Umfange ungleich weit entfernte Stellen in leitende Verbindung miteinander brachte. Für den Nerven war die Entfernungsdifferenz nicht einmal nötig; hier offenbarte auch die Verbindung analoger Querschnitts- oder Oberflächenpunkte einen sogenannten Achsenstrom, dessen Richtung der Leitungsweise des Nerven entgegenlief, bei motorischen Nerven

also zentripetal, bei sensiblen zentrifugal gefunden wurde. Jede anderweitige Reizung des Nerven schwächt aber diese elektromotorische Kraftäußerung erheblich ab, ruft eine negative Stromesschwankung hervor. Auch der elektrotonische Zustand des Nerven bleibt nicht ohne Einfluß auf dessen elektromotorische Energie. Diese wächst, wenn der elektrotonisierende Strom, der den Nerven durchströmt, dem ursprünglichen Nervenstrom gleichgerichtet ist, sie nimmt ab, wenn er ihm entgegenläuft.

Die Deutung dieser Beobachtungen verursachte nicht geringe Schwierigkeiten, und Du Bois-Reymond hat eine Theorie ersonnen, die in ungemein spitzfindiger Weise eine Entstehung elektrischer Energie zu erklären versuchte. Da sie heute völlig abgetan ist und nur noch historisches Interesse beanspruchen kann, so übergehen wir sie. Mit dem Siege der chemischen Auffassung aller Vorgänge im Organismus hat auch die Elektrophysiologie eine wesentliche theoretische Umgestaltung erlebt. Hering lehrte, daß jede Stelle, an der eine Zersetzung oder Dissimilation stattfinde, negativ elektrisch gegenüber jeder anderen, und daß umgekehrt jede Stelle, an der ein Aufbau oder Assimilation sich abspiele, positiv elektrisch gegenüber jeder anderen werde: das gelte nicht bloß für den Muskel und Nerven, sondern für alle lebenden Gebilde. In der Tat beobachtete man die elektromotorische Kraft sehr bald auch an Drüsen, an der Haut, an den Sinnesorganen; und die Tatsache, daß der ruhende, unverletzte Nerv im allgemeinen keine Ströme erkennen läßt, daß diese erst mit Verletzung oder Tätigkeit sich einstellen, findet in der Hering'schen Theorie ebenfalls seine Rechtfertigung. Im allgemeinen kann man feststellen, daß die Anteilnahme der Forschung an den elektrophysiologischen Fragen mit dem großen Aufschwunge, den die Stoffwechselphysiologie und die Sinnesphysiologie nahmen, nachließ und heute sich fast ganz abgekühlt hat, zumal, wie sich uns noch zeigen wird, auch die praktischen Anwendungen jener Ergebnisse innerhalb der Nervenheilkunde nicht ohne schwere Enttäuschungen geblieben sind.

Die Richtung, in welcher der Nerv die ihm zugeführten Reize leitet, hat mit der gewöhnlichen motorischen oder sensiblen Funktion nichts zu schaffen. Wir sahen ja schon, daß am motorischen Nerven die elektrotonische Veränderung sich auch aufsteigend, zentripetal, ausbreitet. Jeder Nerv leitet, wie man es nennt, doppelsinnig. Diese Tatsache ist von Kühne besonders schlagend dargetan worden. Er benutzte dazu einen gabelig sich teilenden Nerven, dessen Zweige zu getrennten Muskelabschnitten verlaufen. Jede Reizung eines dieser Äste rief auch Zuckungen in der von dem nicht gereizten Aste versorgten Muskelstück hervor. Die Erregung hatte also zuerst den gereizten Nerven zentripetal, hierauf den anderen zentrifugal durchlaufen. Die Geschwindigkeit, mit der diese doppel-

sinnige Fortleitung sich vollzieht, ist mit Hilfe einer scharfsinnigen Methode von Helmholtz bestimmt worden. Er verband einen Muskel so mit einer Stromleitung, daß die Zusammenziehung des Muskels den Strom schloß und damit ein Galvanometer ausschlagen ließ. Nun wurde der den Muskel versorgende Nerv zuerst unmittelbar am Muskel, dann ein Stück weiter oben gereizt. Die zwischen dem Reiz und der Galvanometerschwingung liegende Frist war das zweite Mal größer, als das erste. Aus dem Unterschiede ergab sich die Zeit, die eine Erregung braucht, um das betreffende Nervenstück zu durchlaufen. Indem das Ergebniß in die Einheiten des Längenmaßes und der Zeit umgerechnet ward, fand Helmholtz, daß die Erregung im motorischen Nerven des Menschen mit einer Geschwindigkeit von 33,9 m in der Sekunde sich fortpflanze. Für den sensiblen Nerven gehen freilich die erhaltenen Werte so stark auseinander, daß ein endgültiges Urteil sich heute noch nicht aussprechen läßt. Eins aber steht fest: jede wie immer beschaffene Leitung ist eine isolierte Leitung, d. h. der einzelne Achsenzylinder ist außer stande, eine Erregung seinem benachbarten Achsenzylinder mitzuteilen. In dieser Hinsicht gleicht der Neurit einem seidenumsponnenen Metalldraht, nur daß er unvergleichlich sicherer isoliert erscheint. Einzig die Nervenzelle kann Reize verteilen; im Neuriten ist der Erregung ihre Bahn unweigerlich vorgeschrieben.

Es war nur natürlich, daß die Ergebnisse der elektrophysiologischen Nervenforschung das Problem, worin das Wesen der nervösen Leitungsvorgänge bestehe, zur lebhaften Erörterung brachten. Nachdem früher, durch Galvanis Entdeckung der Berührungselektrizität angefacht, diese Frage schon einmal die Geister bewegt hatte, war sie für lange Zeit wieder von der Tagesordnung verschwunden. Du Bois-Reymonds Untersuchungen machten sie von neuem lebendig, und wir dürfen hier schon vorausschicken, daß das Interesse an ihr seither nie wieder erlosch, sondern stetig wuchs. Heute erzeugt es alljährlich eine ganze Flut mehr oder minder wertvoller Abhandlungen; und ohne Übertreibung kann man sagen, daß die Theorie der Nerventätigkeit — denn über die Theorie sind wir noch nicht hinausgediehen — seit jenen Tagen in ihrer jeweiligen Gestalt ein Ausdruck des Standes der physiologischen Forschung und Deutung schlechthin geblieben ist.

Kapitel 16.

Theorie der Nerventätigkeit.

Es ist leicht begreiflich, daß die Nerven und ihre zentralen Sammelstätten, sowie sie erst einmal in ihrer besonderen Funktion erkannt waren, das lebhafteste Interesse der Forscher erweckten. Engte sich doch jetzt das Rätsel des Zusammenhanges zwischen Körper und Geist auf ein einziges System, ja innerhalb dessen gar wieder auf ein einziges Organ — das Gehirn — ein. Und dieses Problem behielt seinen unwiderstehlichen Reiz, mochte man an ein substantielles Seelenwesen glauben, wie die christliche Lehre es forderte und die Philosophie des Descartes festhielt, mochte man mit Spinoza und all den verschiedenen Ablegern des Spinozismus Körper und Geist als zwei Attribute der einen, ewigen Substanz auffassen, oder mochte man den Ausweg des genialen Opportunisten Leibniz wählen und im Psychischen eine höhere Entwickelungsstufe der auch dem Physischen zugrunde liegenden Monaden erblicken.

Erasistratus war der erste Gelehrte des Altertums, der in den Nerven richtig die Träger der Empfindung und Bewegung vermutete. Aber die ihm folgenden Jahrhunderte hatten genug damit zu tun, den Verlauf der nervösen Ausbreitungen erst einmal korrekt zu beschreiben, und so blieb es der mystischen Medizin des späten Mittelalters vorbehalten, die Frage nach dem Wesen der Nerventätigkeit zu stellen. Die Lösung war toll genug; aber über sie hat die Zeit hinweggeführt, und das einmal aufgeworfene Problem konnte später mit besserem Erfolge von der Forschung ergriffen werden.

Mit Galvani setzt die eigentliche Theorie der Nerventätigkeit ein. Er hielt die seltsame Kraft, die seine Froschschenkel zucken ließ, für das Prinzip der nervösen Funktion. Der Muskel war ihm eine Art von Leidener Flasche: indem die im Innern aufgespeicherte Ladung durch den Nerven auf die Oberfläche ausströme, erfolge die Entladung — die Muskelbewegung; produziert aber werde diese elektrische Kraft im Gehirn. Es ist bekannt, wie Alexander von Humboldt aus dieser Lehre die radikale Schlußfolgerung herleitete, nicht nur das nervöse, sondern alles lebendige, ja im Grunde alles materielle Geschehen sei galvanischer Natur. Volta hat dann die wahre Ursprungsstätte der galvanischen Kraft in den sich berührenden Metallen gefunden, und die Muskelzuckung als die Folge einer durch jene Kraft ausgeübten Reizung gedeutet. Der Kampf zwischen Galvani und Volta, der sich nun an-

schloß, ist von Du Bois-Reymond in der Einleitung zu seinen „Untersuchungen über tierische Elektrizität“ mit wahrhaft dramatischer Kraft geschildert worden. Er verlief ohne Entscheidung; seit dem Anfange des 19. Jahrhunderts wurde es in den Kreisen der Forschung über die elektrischen Vorgänge im Muskel und Nerven still.

Mittlerweile hatte der deutsche Physiologe Haller das Problem von einer anderen Seite her ergriffen. Er nannte die Fähigkeit des Muskels, unabhängig vom Nerven durch Reize erregt zu werden, seine Irritabilität, und schied davon die Reizbarkeit des Nerven als Sensibilität. Hieran knüpfte John Brown in höchst bedeutsamer Weise an. Er betrachtet nämlich die nervöse Reizbarkeit überhaupt nur als einen Einzelfall einer aller lebendigen Substanz eignenden Fähigkeit, sich durch Reize erregen zu lassen. Aber der Geist, der damals gerade durch die physiologische Forschung ging, lenkte den fruchtbaren Gedanken in eine falsche und unheilvolle Richtung. Die Reizbarkeit alles Lebenden mußte dazu herhalten, hinter ihr eine besondere geheimnisvolle Kraft zu konstruieren, die den physikalischen und chemischen Gesetzen nicht unterworfene „Lebenskraft“. So war die Welt glücklich in drei Stücke zerrissen: ins Geistige, ins Lebende und ins Leblose. Dieser Vitalismus, den am radikalsten die französische Physiologie mit Dumas an der Spitze durchdachte, feierte in der deutschen Naturphilosophie eines Schelling seine traurigsten Triumphe. Hier wurde er allerdings auch ad absurdum geführt, eben durch seine eigenen Folgerungen, und es begann eine Reaktion des wissenschaftlichen Geistes, die, von Johannes Müller getragen, die glänzendste Zeit deutscher Naturforschung einleitete.

Im Gebiete der Sinnesphysiologie, die auf seinen Schultern ruht, drängte sich Müller das Problem der Nerventätigkeit wieder auf, und nur für dieses Gebiet hat er versucht, dem Rätsel eine Lösung zu finden: in seiner berühmten Lehre von der spezifischen Energie der Sinnesnerven. Die Tatsachen, an die er anknüpft, sind pathologische; in den Phantasmen und Halluzinationen des Gesichtssinnes, die unter verschiedenen krankhaften Bedingungen beobachtet werden, liegt der Beweis, daß nicht nur durch das Licht, sondern auch durch andere Reize der Sehnerv zu Gesichtsempfindungen veranlaßt wird. Unter Anführung eines reichen Tatsachenmaterials folgert Müller, daß die Eigenart, die „Modalität“ der Sinnesempfindung überhaupt nicht von der Art des einwirkenden Reizes, sondern ausschließlich von dem gereizten Nerven abhängig sei. Alle Reize, optische wie thermische, chemische wie mechanische und elektrische könnten den Sehnerv nur zum Sehen, den Hörnerv nur zum Hören, den Riechnerv nur zum Riechen, den Geschmacksnerv nur zum Schmecken, die Hautnerven nur zum Fühlen veranlassen. Umgekehrt ist daraus zu folgern, daß wir aus der

Art einer Empfindung überhaupt keinen Schluß auf die Art des veranlassenden Reizes ziehen dürfen. Wenn wir etwas sehen, so beweist das nicht die Anwesenheit von Licht, sondern nur irgendwelche Reizung des Sehnerven; wenn wir Klänge hören, so brauchen darum keine wirklich erzeugt zu werden, sondern es weist nur auf irgend eine Reizung des Hörnerven hin. Müllers Schüler Du Bois-Reymond fand dafür das geistreiche Schlagwort: man verbinde den Sehnerven mit dem Ohr, den Hörnerven mit dem Auge — und wir werden den Blitz mit dem Auge als Knall hören, den Donner mit dem Ohre als Funken sehen.

Hier erscheinen die Gedanken der Kant'schen Philosophie ins Physiologische übersetzt und bis zum äußersten weitergedacht. Diese Theorie ist ein radikaler physiologischer Subjektivismus: all unsere Sinneswahrnehmungen deuten auf keine ihnen entsprechende Außenwelt, sondern nur auf unsere Nerven hin, auf deren spezifische Energie. Müller war eben ein philosophisch veranlagter, aber kein philosophisch geschulter Geist. Sonst hätte er es kaum fertig gebracht, die transzendentalen, d. h. die vor aller Erfahrung in unserer geistigen Anlage gegebenen Anschauungs- und Begriffsformen Kants in die Nerven zu verlegen, die doch im Verhältnis zum geistigen Ich selber schon ein Teil der Außenwelt sind. Und vollends fehlte ihm jede psychologische Klarheit. Er gebraucht mit Vorliebe die Wendung: „der Sinnesnerv empfindet" — ein Satz von so krasser Unmöglichkeit, daß er allein genügt, die Theorie ins richtige Licht zu setzen.

Trotzdem fand sie in dem von Müller eingeleiteten naturwissenschaftlichen Zeitalter, dem alle philosophische Denkfähigkeit immer mehr abhanden kam, begeisterte Aufnahme und Fortbildung. Einer in philosophischer Hinsicht lendenlahmen Generation genügte eine Theorie, die wie diese eine Halbwahrheit mit dogmatischer Sicherheit aus einem einseitig, aber geschickt zusammengestellten Tatsachenmaterial herleitete. Am radikalsten ist sie von Helmholtz zu Ende gedacht worden. Er, der im Theoretisieren ebensooft unglücklich war wie im exakten Forschen unvergleichlich, dehnte die spezifische Energie auch auf die einzelnen Qualitäten der Sinnesempfindungen aus, und hat den nur sehenden Sehnerven durch die nur Rot, und nur Grün, und nur Violett empfindenden Netzhautelemente, den nur hörenden Hörnerven durch die nur c, und nur d u. s. w. empfindenden Fasern übertrumpft.

In ihrer ganzen Entwickelung aber hat die Theorie die Sonderbedeutung fürs Gebiet der Sinnesnerven bewahrt, die ihr von vornherein eignete, und sich niemals einer allgemeineren Theorie der Nerventätigkeit eingefügt. So mögen hier gleich ihre weiteren Schicksale vorweggenommen werden. Der Widerspruch gegen sie, den namhafte Forscher laut werden ließen,

verdichtete sich in der Kritik Wundts, der in entgegengesetztem Radikalismus jede spezifische Energie der Sinnesnerven bestritt, oder ihre Ausbildung doch erst während des Lebens durch die spezifischen Reize geschehend sich dachte. In geistreicher Weise ist dann von Dessoir darauf hingewiesen worden, daß möglicherweise ein andersartiger Reiz, wie ein Stoß aufs Auge, in der Netzhaut photochemische Vorgänge bewirke und damit in den spezifischen Reiz sich umwandele. Zu einer Entscheidung hat die teilweise sehr heftige Diskussion nicht geführt. Aber das Interesse an dem Streit hat sich wesentlich abgekühlt, und es läßt sich voraussehen, daß Herings Kompromiß allmählich durchdringen wird, wonach die spezifische Energie zwar nicht ursprünglich gegeben, aber in der Stammesentwickelung erworben und uns dann vererbt ist, mit der Möglichkeit allerdings, das Erbe zu erweitern und zu modifizieren. Eine befriedigende Lösung der Frage vermag ich darin nicht etwa zu erblicken, sondern nur ihre vorläufige Vertagung. Eine spätere Zeit wird das Problem sicherlich von neuem stellen, hoffentlich unter Bedingungen, die seiner Lösung günstiger sind.

Über die Theorie der Sinnesnervenfunktion war Müller nur in ganz allgemeiner Weise an einem Punkte hinausgegangen, mit der Behauptung nämlich, daß das in den Nerven überhaupt wirkende Prinzip keinesfalls die Elektrizität sei. Die in seiner eigenen Schule von Du Bois-Reymond angestellten Forschungen hatten ja die elektrischen Vorgänge im Nerven wieder stark in den Vordergrund gerückt. Trotzdem ist die Meinung, daß die Nervenkraft mit der elektrischen identisch sei, obwohl sie hie und da vorübergehend spukte, doch nie wieder mit Erfolg vertreten worden, und erst die jüngste Zeit hat unter Berücksichtigung der chemischen Prozesse im Nerven dessen elektrische Eigenschaft in einer Weise theoretisch zu verwerten gesucht, die gewissen modernen Anschauungen entgegenkommt.

Damals aber erhielt die theoretische Betrachtung der nervösen Vorgänge eine ganz neue Wendung durch die Lehre Webers von den Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung. Wir haben schon früher gesehen, daß der Versuch gemacht worden ist, dem Weber-Fechner'schen Gesetz eine physiologische Deutung zu geben, es als ein Gesetz der Nervenerregung aufzufassen. Es erübrigt sich, auf die Kritik zurückzukommen, die wir seinerzeit an dieser Auslegung geübt haben. Nur an die Tatsache sei nochmals erinnert: im Verlauf der Leitung durch den Nerven sollte der Reiz derartig vermindert werden, daß zwischen dem ursprünglichen und dem in der Hirnzelle anlangenden jenes von Fechner formulierte logarithmische Verhältnis bestände. Da für diese Hypothese auch nicht der Schatten eines Beweises geliefert worden ist, so hat sie zu allgemeinerer Bedeutung sich nie durchzusetzen vermocht. Sie ist übrigens mit größerem Nachdruck eigentlich erst in neuerer

Zeit verfochten worden, nachdem der Auffassung Webers und Fechners von ihrem Satze als eines Gesetzes der Beziehung zwischen Reiz und Empfindung der Boden entzogen war. Allein angesichts der viel bedeutsameren Versuche, die hinsichtlich einer Theorie der Nerventätigkeit mittlerweile unternommen worden waren, konnte sie nur in geringem Maße noch das Interesse der Forscher für sich gewinnen.

Diese Versuche haben zur Grundlage eine gewaltige Wandlung in den Anschauungen der allgemeinen Physiologie: den Fortschritt von der physikalischen zur chemischen Auffassung der Vorgänge im Organismus, wie er vornehmlich durch die Namen Hermann und Hering bezeichnet wird. Noch Du Bois-Reymond war ein absolut physikalischer Kopf gewesen. Er konnte sich die physiologischen Verrichtungen nur als Umlagerungen von Molekeln, als Richtungsveränderungen, Stellungswechsel, Lageschwankungen kleinster Teilchen vorstellen. Die neue Auffassung setzte an Stelle dessen den chemischen Prozeß. Die großen Forschungen auf dem Gebiete der vegetativen Physiologie, der Atmung, Blutspeisung, Verdauung und des Stoffwechsels, die sich an die Namen Voit, Pettenkofer, Pflüger und ihrer Schüler knüpfen, fingen an, allgemeineren Einfluß zu üben. Die hier längst anerkannte Souveränität des chemischen Prozesses wurde nun auch für die animalen Vorgänge proklamiert. Für das Nervensystem aber verdichteten sich diese Ideen in den Veröffentlichungen von Wundt und Hering.

Für Wundt ist alle Tätigkeit in den Geweben von zweierlei Art. Entweder es werden sehr komplizierte und lockere Verbindungen durch Oxydation — Sauerstoffaufnahme — zu einfachen und festen Verbindungen verbrannt: oder es bauen sich aus den durch das Blut zugeführten Nährstoffen wiederum komplizierte Verbindungen auf. Hering unterscheidet ebenfalls diese beiden Vorgänge; er nennt den ersten die Dissimilation — Stoffverbrauch —, den zweiten die Assimilation — Stoffersatz. In der Anwendung dieses allgemeinen Prinzips gehen nun freilich die beiden Denker verschiedene Wege, denen wir im einzelnen folgen müssen.

Wundt nennt die Gesamtheit aller Forschungen, deren Aufgabe es ist, die speziellen Ergebnisse der Nervenphysiologie auf allgemeine, in aller nervösen Substanz wirksame Eigenschaften zurückzuführen, Nervenmechanik: eine völlige Inhaltsveränderung dieses Namens im Vergleich zu Müller, der in ihm wesentlich die Beschreibung der nervösen Funktionen zusammengefaßt hatte. Im Brennpunkte der von Wundt angebahnten Nervenmechanik steht nun die Nervenzelle. Die Tatsachen der Lokalisation, der Stellvertretung in der Funktion, der einsinnigen Leitung finden ihre Deutung nicht durch irgendwelche Eigenschaften der leitenden Nervenfaser, sondern durch die Eigen-

tümlichkeit der Nervenzellen. Die Ursprungsstelle der Faser in der Zelle ist das Entscheidende. Je näher dieselbe dem Zellzentrum liegt, desto größere Widerstände hat die Leitung zu überwinden. Bei der Fortleitung innerhalb der Zellsubstanz selber aber kehrt sich dieses Verhältnis um; denn indem wir uns jede Nervenzelle aus einer Anzahl von Übergangszonen aufgeschichtet zu denken haben, muß ein Reiz um so mehr Zonen durchlaufen, je weiter peripherwärts die ihn der Zelle zuleitende Faser endete, um so weniger, je näher sie ans Zentrum heranführte. Im allgemeinen scheinen alle Dendriten peripheren, die Neuriten mehr zentralen Ursprungs oder Endes zu sein. Der zugeleitete Reiz aber kann von der Nervenzelle durchgelassen werden, er kann auch in ihr endigen. Welche von beiden Möglichkeiten eintritt, das hängt ab von der Richtung, in der ein Reiz die Zelle zu durchlaufen sich anschickt, da sie die Reihenfolge der sich ihm bietenden Widerstände bestimmt. Indem also eine Nervenzelle die in der einen Richtung ankommenden Reize weiterleitet, die entgegengesetzt eintreffenden aber in sich untergehen läßt, entsteht die einsinnige Leitung der Nervenfasern. Und da dem Reiz nicht die Möglichkeit offensteht, nach allen Richtungen sich fortgeleitet zu sehen, sondern nur in der einen der kleinsten Widerstände, so bleibt auch die isolierte Leitung in den Fasern gewahrt.

Ziehen wir nun jene oben gekennzeichneten chemischen Grundprozesse des Stoffverbrauches und des Stoffansatzes in den Kreis unserer Betrachtung, so erweisen sich die sensorischen Zellen vorwiegend als Stätten der aufbauenden, die motorischen als solche der verzehrenden Tätigkeit. In jenen findet also ein Verschwinden äußerer Arbeitsleistung, oder bei besonders starker Steigerung ihrer Funktion sogar eine hemmende Wirkung auf benachbarte Zentralteile statt. Die motorischen Zellen hingegen lassen Arbeitseffekte entstehen, und die höchste Steigerung ihrer Funktion bedeutet zugleich die höchste Steigerung der äußeren Leistungen.

So haben wir die Nervenzelle als ein Kraftsystem zu betrachten, in dessen Zentrum die Erzeugung sehr leicht zersetzbarer, komplizierter Verbindungen, eben der spezifischen Nervenstoffe, vorherrscht. Von der Mitte wandern diese Stoffe unausgesetzt peripherwärts, nach dem allgemein gültigen Gesetze, daß in einem Kraftsystem die Molekel von den Orten der höchsten zu den Orten niederer Spannung sich bewegen. Jeder dem Kraftsystem zugeführte Reiz steigert zunächst in ihm beide Arten der chemischen Arbeit: es bilden sich anfangs Nervenstoffe, und solange diese zum Spannungsausgleich peripherwärts wandern, wird kein Effekt zustande kommen. Ist aber das Gleichgewicht der Spannung erzielt, so beginnt allenthalben die Verbrennung der Nervenstoffe und macht sich in Effekten bemerklich.

Das zentrale Nervensystem, und besonders das Gehirn, ist ein ungeheures Nebeneinander unzähliger solcher Kraftsysteme. Ein einzelnes ist also sowohl Zentrum für andere, wie auch seinerseits wieder an der Peripherie eines anderen gelegen. Die Verbindung aller dieser Systeme durch Neuriten und Dendriten läßt dem einen mehr stoffaufbauende, also effektlose, sensorische, dem anderen mehr oxydierende, also Effekte leistende, motorische Erregungen zuführen. Die Verbindungsweise der zentralen Nervenzellen ist es demnach, die über den sensorischen oder motorischen Charakter einer Zelle entscheidet, nicht eine spezifische Vorherbestimmung zu sensorischer oder motorischer Funktion. Diese Arbeitsteilung prägt sich als bleibende erst dadurch ein, daß jeder neue Reiz die ohnedies an der betroffenen Stelle vorherrschenden Prozesse steigert. So klingt die Nervenmechanik Wundts, indem sie die unleugbaren Tatsachen der Übung und der Lokalisation aus der Verbindungsweise der Nervenzellen herleitet, diesen an sich dagegen ursprüngliche Indifferenz der Funktion und dauernde Möglichkeit einer gegenseitigen Stellvertretung zuschreibt, in eine Versöhnung dieser vier neurophysiologischen Grundtatsachen unter radikaler Ablehnung jeder Annahme spezifischer Energieen aus.

Die Anschauungen Herings haben nicht wie die Wundts in einer großzügig dargestellten Nervenmechanik Ausdruck gefunden, sondern sie sind in einer Anzahl kleinerer Arbeiten von wundervollem Gedankenaufbau und vollendetem Formschliff, Arbeiten vornehmlich aus verschiedenen Gebieten der Muskel- und Sinnesphysiologie, langsam im Laufe der Jahre herangereift. Erst in jüngster Zeit hat eine akademische Rede sie in zusammenfassender und abschließender Kürze zugänglich gemacht.

Die Grundlage aller nervösen Tätigkeit ist danach das Neuron, die unzerreißbare Einheit von Nervenzelle und Nervenfaser. Das Wesentliche im Neuron aber ist sein Chemismus, die Gesamtheit der chemischen Vorgänge, die sich darin abspielen. Sie sind entweder dissimilativer oder assimilativer Natur. Die Dissimilation ist der Verbrauch der angesammelten Stoffe, die das Neuron aus dem Blute entnimmt, ist die Verbrennung der aus ihnen aufgebauten losen Verbindungen zu einfacheren und festen; die Assimilation wird dargestellt durch den umgekehrten Vorgang, die Entnahme von Nährstoffen aus dem Blute und ihre Verwertung zur Herstellung verwickelter, aber loser Verbindungen. Dieses ständige Wechselspiel zwischen Assimilation und Dissimilation, Aufbau und Verbrauch, ist das Kennzeichen alles Lebendigen, beherrscht alle Verrichtungen, liegt auch den feinsten und kompliziertesten zugrunde, den vegetativen wie den animalen. Überhaupt besteht ja der ganze Unterschied zwischen vegetativen und animalen Prozessen darin, daß jene mit den chemischen Umsetzungen ihr Ende erreichen,

in ihnen ihren Zweck, ihr Endziel haben — wie die Abscheidung gewisser Drüsensäfte, die Bindung von Sauerstoff an die roten Blutzellen — während bei den animalen aus dissimilativen und assimilativen Erscheinungen Bewegung und Empfindung sich ergeben.

Die Dissimilation kann so lange fortdauern, bis alle angesammelten Stoffe verbrannt sind: diesen Zustand nennen wir Erschöpfung. Die Assimilation kann ebenfalls übermäßig lange fortgesetzt werden: sie führt in diesem Falle zur Bildung einer überwertigen Substanz. Um nun im dissimilativen Zustande Assimilationen auszulösen und umgekehrt, bedarf es gewisser Anstöße. Diese Anstöße heißen Reize. Jeder Reiz bewirkt also eine Änderung des chemischen Zustandes, der chemischen Lage an den gereizten Stellen, z. B. in der Netzhaut. Ist ein von außen kommender Reiz erforderlich, so nennen wir die Änderung allonom — von anderwärts bedingt —; liegt aber der Anstoß zur Änderung in der erreichten Gleichgewichtslage selber, kann etwa eine Überwertigkeit durch Assimilation nicht gesteigert werden, ohne daß Zersetzungen eintreten, sowie man Schießbaumwolle nicht über eine gewisse Dichtigkeit zusammenpressen kann, ohne daß sie explodiert, so liegt eine autonome — von innen heraus veranlaßte — Änderung vor. Die autonomen dissimilativen Änderungen können wir an der Netzhaut sehr schön beobachten: wenn das Auge sich sehr lange erholt, so treten von selber Lichterscheinungen auf.

Dieser Chemismus nun, meint Hering, sei in jedem Neuron ein anderer. Der große Physiolog stellt sich damit in einen eigentümlichen Gegensatz sowohl zu den Verfechtern wie zu den Bekämpfern der Lehre von den spezifischen Energieen der Sinnesnerven. Er glaubt nicht daran, daß irgend ein Neuron im Nervensystem für alle Zeit zu einer einzigen und gerade nur zu dieser Verrichtung tauge, er glaubt aber ebensowenig daran, daß die Neuronen an sich indifferent seien, und nur durch die Natur des äußeren Reizes zusammen mit den Verbindungen der Elemente untereinander ihre Rolle innerhalb der Arbeitsverteilung bestimmt werde. Man könnte sagen, Hering überstürzt die Theorie der spezifischen Energie, indem er jeder Nervenzelle eine besondere Qualität, eine besondere Art ihres Chemismus zuschreibt, so daß eine Unzahl von verschiedenen Zellen das Nervensystem aufbauen, deren jede dem gleichen auf sie eindringenden Reiz gegenüber sich eigenartig verhält. Wir hätten also ein Prinzip der bis aufs höchste gesteigerten Differenz der Funktion im Gegensatz zu der von Wundt vertretenen Indifferenz; suchte Wundt dann den Angriffspunkt der zur Differenzierung und Lokalisation führenden Übung in der Verbindungsweise der Zellen, so verlegt ihn Hering in die Zelle selber, in die besondere Eigenart ihres Chemismus. Diese Anschauung ist für den Weg der

Erkenntnis von der maßgebendsten Bedeutung. Denn wenn die Verbindungsweise der Zellen vorwiegend aus der Betrachtung ganzer Zellgruppen festgestellt werden muß, so verweist Hering die Nervenphysiologie auf das Studium des Zellindividuums: es ist der Schritt von der organphysiologischen zur cellularphysiologischen Forschungsweise, der damit sich vollzieht.

Allerdings sollte zunächst diese wissenschaftliche Tat keinen Widerhall, kaum ein rechtes Verständnis finden. Denn allzustark fielen gerade um dieselbe Zeit die Erfolge der organphysiologischen Methode ins Auge, die in der Gehirnlokalisation seit Brocas staunenerregender Entdeckung einen Triumph nach dem anderen feierte. Die theoretische Betrachtung des Nervensystems rückte für eine Weile ins Licht oder, besser gesagt, in den Schatten der einseitig anatomischen Deutung. Wenn dieses Wort nicht überhaupt eine Unmöglichkeit ist: denn alles Anatomische kann nie mehr sein als ein schlichter Befund, und ihn zu deuten, bedarf es stets der physiologischen oder psychologischen Interpretation. Die kann natürlich mehr oder minder richtig ausfallen; das wird wesentlich von den Kenntnissen abhängen, die der anatomische Entdecker von physiologischen und psychologischen Tatsachen besitzt. Im Vordergrunde standen, soweit das Gehirn in Frage kam, die psychologischen. Mit denen aber befanden sich die meisten Vertreter der Gehirnanatomie damals wie heute noch auf erklärtem Kriegsfuße, und so war es nur natürlich, daß die Ergebnisse, die die psychologische Interpretierung der anatomischen Befunde zu Tage förderte, eben die Lokalisation der geistigen Vorgänge, zum Teil recht absonderlich ausfielen. Nachdem man die Lehre Flourens', daß die ganze Gehirnmasse psychologisch gleichwertig sei, daß die seelischen Erlebnisse in ihr allenthalben ihren Sitz haben könnten, einmal als irrtümlich erkannt hatte, galt es, um jeden Preis zu lokalisieren. Die Theorie der Nerventätigkeit wurde damit freilich um nichts gefördert. Denn der einzige nennenswerte theoretische Niederschlag, den die Lokalisationsforschung hinterließ, war die Lehre von den zentralen Sinnesflächen. Munk stellte sich vor, daß dem aufnehmenden Sinnesorgan, das in der Peripherie des Körpers belegen sei, genau ein Stück Hirnrinde entspreche, in dem gewissermaßen das Sinnesorgan projiziert sich vorfinde. Für das Verständnis der Sinneswahrnehmung ist mit dieser Hypothese natürlich nicht das Mindeste gewonnen. Das war überhaupt der große Irrtum der Lokalisationsenthusiasten, daß sie über die Tragweite ihrer Entdeckungen sich den ausschweifendsten Vorstellungen hingaben. Kein Mensch wird bestreiten, daß die Auffindung sicherer Lokalisationen ein Fortschritt gegen die vage Meinung von Flourens, und für die Pathologie, die Lehre von den Krankheiten des Nervensystems,

vielleicht von der höchsten Bedeutung war. Aber welche Torheit, nun zu glauben, daß man der Lösung aller Lebensrätsel nahe sei, daß die Psychologie überflüssig zu werden anfange! Denn wie in aller Welt kann die genaueste Lokalisation auch nur eine einzige psychologische Tatsache ersetzen? auch nur eine einzige neu entdecken? Gerade das Studium der Sprachlokalisationen bewies haarscharf, daß ohne genaueste Berücksichtigung der psychologischen Verhältnisse die oberflächliche Lokalisierung ganz fruchtlos blieb. Die Psychologie ihrerseits aber konnte an der Lokalisation ein nur geringes Interesse haben, solange dieselbe regionär blieb. Den Erkenntnissen vom Sehen wird nichts hinzugefügt, nichts geraubt, ob nun der Sehakt im Hinterhauptslappen oder sonstwo seinen Sitz haben mag. Die Studien über die Lokalisation der Augenmuskelbewegungen haben die Theorie der Raumanschauung um keines Haares Breite weitergebracht; und mit Recht konnte Möbius die anatomisierenden Bestrebungen der naiven Hoffnung an die Seite stellen, die davon träumte, die Atome mit der Lupe wahrzunehmen.

In den achtziger und neunziger Jahren wuchs dann die Zahl der Arbeiten, die sich mit den Problemen der Nerventätigkeit beschäftigen, ins Ungemessene. Eine neue Nuance der anatomischen Anschauung erstand in der Plastizitätstheorie. Sie ist eigentlich nur das akuteste Stadium des Rausches, den die Methode Golgis, die Nervenzelle zu schwärzen, bei vielen Forschern erzeugte. Die Dendriten, an denen man bisher ohne sonderliche Anteilnahme vorübergegangen war, sahen so verlockend schön aus, daß sie förmlich dazu herausforderten, sich in Hypothesen über sie zu ergehen. Und so entdeckte man ihre Fähigkeit, Bewegungen zu vollziehen, sich auszustrecken, mit anderen in Kontakt zu treten, sich wieder zusammenzuziehen. Diese „moniliformen“ Zustände sollten die Grundlage der Nerventätigkeit sein. Auf die abenteuerlichste Weise wurden Erregung, Schlaf, Hypnose, Traum damit „erklärt“. Glücklicherweise ist diese Episode rasch vorübergegangen: denn ganz abgesehen von ihren geradezu ungeheuerlichen Auslegungen anatomischer Bilder, die nur einen winzigen Teil der Wirklichkeit und diesen nicht einmal eindeutig wiedergeben, ist gar nicht einzusehen, wie derartige Bewegungen irgend etwas zur „Erklärung“ der Nerventätigkeit beitragen sollten. Zweifellos ist die Plastizität, wie man jene Bewegungsfähigkeit auch nannte, wenn sie wirklich existiert, eine interessante Erscheinung, und als Ausdruck gewisser in der Nervenzelle sich abspielenden Vorgänge mag sie dereinst noch zu hoher Bedeutung gelangen; solange wir aber von dem, was in der Zelle geschieht, noch nichts wissen, ist es vermessen, ein vereinzeltes Symptom, wie die Bewegungen der Dendriten, zur Unterlage einer Deutung der verwickeltsten Erscheinungen zu machen.

Auch die Tatsachen der Bahnung und Hemmung haben zu ähnlichen Überschreitungen der für den Nervenphysiologen wünschenswerten Grenzen geführt. Allerdings war die Entdeckung jener Erscheinungen dazu angetan, theoretische Folgerungen auszulösen. Schienen sich doch die überraschenden, mannigfachen Wendungen, die unser assoziatives Denken häufig nimmt, das plötzliche Auftauchen anscheinend ganz entfernt liegender Erinnerungen, die Unmöglichkeit, viel näher befindliche ins Blickfeld des Bewußtseins zu ziehen, auf etwas „zu kommen", mit den Erfahrungen der Hemmung und Bahnung außerordentlich gut zu vertragen. So versuchte denn der vorzüglichste Bahnungsphysiolog, Exner, einen Entwurf zur physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen zu geben, wobei das Leitungsprinzip in umfassender Weise den geistigen Vorgängen zugrunde gelegt wurde. Es muß zugestanden werden, daß Exner mit einer weitaus gründlicheren Würdigung der psychologischen Tatsachen an seine Aufgabe herangetreten ist, als die grobe Flächenlokalisationslehre sie für nötig erachtet hatte. Immerhin müssen auch diese Versuche unzulänglich bleiben, solange der die Assoziation am stärksten beherrschende Faktor, die Gefühlsvorgänge, noch so wenig erforscht ist, wie heute, und darum bei der Deutung jener vorher erwähnten Verknüpfungsprozesse einfach außer acht gelassen wird. Für das Problem der Nerventätigkeit vollends konnte bei der Exner'schen Anwendung der Bahnungs- und Hemmungstatsachen gar nichts abfallen: denn Hemmung und Bahnung sind uns selber noch ganz rätselhafte Erscheinungen, deren Deutung — sei es im Sinne von Wundt, sei es von Hering, sei es endlich auf Grund noch andersartiger theoretischer Erwägungen — eine Vorbedingung zu ihrer weiteren Verwertung wäre.

Wenn wir den Kern des Problems der Nerventätigkeit herausschälen, so finden wir ihn in der Frage nach dem Verhältnis zwischen der Nervenzelle und der Nervenfaser. Es muß vorläufig als eine durchaus unfruchtbare Sache erscheinen, das „Wesen" des im Nerven sich abspielenden Vorganges auf die Tagesordnung zu setzen. Daß es sich nicht um elektrische Ströme im gewöhnlichen Sinne handelt, gibt heute jeder Physiolog zu. Es wäre gar nicht einzusehen, warum die elektrische Energie, die in der ganzen übrigen Natur eine Geschwindigkeit von etwa 450000 Kilometern in der Sekunde hat, im Nerven mit der schneckenhaften Langsamkeit von 33,9 m sich fortpflanzen sollte; denn auch der stärkste Leitungswiderstand setzt nach der bekannten Ohm'schen Formel wohl die Stromstärke, nie aber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit herab. Daß wir vielmehr chemische Veränderungen vor uns haben, darauf weist unsere ganze moderne Auffassung alles organischen Geschehens als einer Summe von Chemismen uns hin; wie aber diese geartet, ob sie den Erscheinungen der Elektrolyse gleichzusetzen

und mit Hilfe der neuesten elektrolytischen Lehren zu deuten seien, wie eine oben schon erwähnte, neueste Hypothese es annimmt, das sind lediglich Vermutungen, die man leicht beweisen, ebensoleicht widerlegen, oder vielleicht auch streng genommen gar nicht beweisen und ebensowenig widerlegen kann. Ihnen muß, sollen sie überhaupt festen Boden unter die Füße bekommen, die Klarlegung der Beziehungen zwischen Nervenzelle und Nervenfaser voraufgehen. Die Lehre, welche die Faser als einen Teil der Zelle, nicht bloß als einen zu ihr hinführenden Strang, betrachten läßt, die Neuronentheorie, gehört an sich der Anatomie an. Es ist eine anatomische Frage, ob sie in ihrer heute verbreiteten Gestalt, die keine Verbindungen, sondern nur Berührungen der Neurone miteinander kennt, sich aufrecht erhalten läßt. Aber mag sie sich noch so wandeln, jene eine Erkenntnis vom Einssein der Faser und Zelle wird uns nie wieder verloren gehen. Und wenn das, was wir über die allgemeinen Verrichtungen der Nervensubstanz genau wissen, ausschließlich Tatsachen der Reizleitung sind, so führt jeder Schritt darüber hinaus uns zu der Frage, wie die Nervenzelle zu dem ihr zugeleiteten Reize sich verhalte, wie sie selber Reize in sich entstehen lasse und sie dem Neuriten zur Fortleitung übermittele, wie endlich dieser sie der neuen Zelle anvertraue. Wir sind der Erkenntnis von der grundlegenden Wichtigkeit dieser Probleme bei Wundt wie bei Hering begegnet. Aber erst das letzte Jahrzehnt des verflossenen Jahrhunderts hat ihren Hypothesen — nicht im einzelnen, sondern ganz allgemein, hinsichtlich ihres Gesamtcharakters — rechte Stützen gegeben und ihre Weiterbildung vorbereitet durch die Möglichkeit einer cellularphysiologischen Erforschung des Nervensystems. Sie knüpft sich, wie die Neuronenlehre an die Methode von Golgi, ihrerseits an den Einblick, den Nissl uns in den Bau der Nervenzelle tun ließ. Der nervenphysiologischen Rätsel sind seitdem womöglich nur noch mehr geworden; aber ihrer Bearbeitung ist endlich eine feste Richtung gewiesen, auf ihre Lösung ein neuer Schimmer der Hoffnung gefallen. Vorerst freilich wird die cellularphysiologische Methode um ihre Geltung noch manchen Kampf führen müssen: aber so wenig man ihrer bedingungslosen Anwendung in den übrigen Gebieten der Physiologie das Wort reden sollte, im Bereiche der Nervenforschung darf man wohl ihr allein eine Zukunft weissagen, ihre Vorherrschaft als den Fortschritt zu neuer Erkenntnis begrüßen. Freilich heißt es auch, das Mißtrauen älterer Physiologen, die in der organphysiologischen Methode groß geworden sind, begreifen und die Zellenforschung vor überstürzender Voreiligkeit behüten, die ihr nur Schaden zufügen kann.

Schon als die Golgi'sche Methode den ersehnten Blick in das bis dahin dunkle Gebiet des Nervengewebes tun ließ und zur Theorie des Neurons als der cellulären Einheit des Nerven-

systems den Anstoß gab, mögen sich viele in dem Traume gewiegt haben, daß nunmehr die Todesstunde der „groben“ organphysiologischen Untersuchung gekommen sei, daß die „cellulāre Methode“ endgültig an ihre Stelle treten werde. Vor allem anderen haben die pathologischen Probleme, die großen Fragen, welche die Nervenheilkunde beschäftigen, solche Anschauungen begünstigt. Denn, wie uns später noch deutlich werden wird, gewann hier allerdings die Neuronentheorie eine grundlegende Bedeutung, indem sie das Wesen der System- und der Querschnittserkrankungen samt all den strittigen und unsicheren Vermutungen, die darüber ausgesprochen wurden, zum ersten Male in ein helles Licht rückte und viele falschen Vorstellungen beseitigte. Die ersehnten Rückwirkungen auf die Physiologie aber blieben aus. Oder vielmehr sie nahmen in dem einen Falle, in dem sie sich geltend machten, derart bedenkliche Formen an, daß man gegen die cellulāre Methode recht mißtrauisch ward. Die Plastizitātstheorie ist heute nach kurzem Dasein begraben; aber Schaden hat sie genug angerichtet. Es war keine kleine Tollkühnheit, den allerwenigst bekannten Teil des selber noch hypothetischen Neurons — die Dendriten — zur wesentlichen Grundlage der gesamten Nerventātigkeit zu machen: ich glaube, so wollte Johannes Müller nicht verstanden sein, als er vom Naturforscher den Mut forderte, zu „phantasieren“. Nach dieser tragikomischen Episode ist es der Physiologie nicht zu verdenken, wenn sie alle cellulāren Untersuchungen mit besonders kritischem Blicke prüft, ehe sie ihnen einen Platz in ihrem Erkenntnisgebāude einrāumt.

Naturgemāß verbindet sich die cellularphysiologische Forschung, soweit sie in diesem Augenblicke an der Arbeit ist, mit der Nissl'schen Methode. Nachdem diese es ermöglicht hat, die Nervenzelle in einigen ihrer Struktureigentümlichkeiten zu überschauen, erhebt sich zuvörderst die Frage, was die nunmehr festgestellten Bestandteile der Zelle physiologisch wohl zu bedeuten haben. Wir sahen bereits, wie Nissl für alle Antworten in dieser Richtung eine Grundlage in dem Begriff des Nervenzellenāquivalents schuf. Danach sprach er selber die Vermutung aus, daß den von ihm entdeckten chromatophilen Schollen in der lebenden Zelle Chemismen — Gruppen chemischer Prozesse — entsprāchen, die nicht unmittelbar im Dienste der nervōsen Funktion ständen, sondern wesentlich die Ernāhrungszentren für die Zelle bedeuteten. Marinesco betrachtet sie als eine Substanz von hoher chemischer Spannung, als eine Quelle nervōser Energie, und hat ihnen darum auch den Namen des Kinetoplasma gegeben. Wenn wir bedenken, daß bei Vergiftungen, in denen die Funktion der Nervenzelle so gut wie vernichtet ist, die Veränderungen an den chromatophilen Schollen der Schwere der Funktionsstōrung durchaus nicht entsprechend gefunden wurden, so gewinnt die

Ansicht Nissls an Wahrscheinlichkeit; die Entscheidung wird freilich erst die Zukunft, und wahrscheinlich noch nicht die allernächste, fällen.

Bis dahin lernen wir vielleicht wieder noch andere Strukturtatsachen des Nervensystems kennen, die uns neue Probleme aufrollen; schon beginnt ein etwas allzu hastiger Enthusiasmus eine von Bethe u. a. bemerkte feinste Faserung im Gehirn als den Sitz der nervösen Funktionen zu verkünden und die Neuronenlehre totzusagen. Vorerst sind freilich die Befunde noch so umstritten und fragwürdig, daß wir ihrer in den anatomischen Kapiteln absichtlich nicht gedacht haben. Jedenfalls unterhalten auch die Bethe-Fasern enge Beziehungen zur Nervenzelle; und mag es ihnen selbst beschieden sein, die Neuronenlehre zu stürzen, jene Beziehungen sichern eine dauernde Bedeutung zum mindesten dem Nissl'schen Äquivalentbegriff. Durch ihn ist die Nervenzellenanatomie mit der Nervenzellenphysiologie in einer Weise verbunden worden, die den Grundzügen der Hering'schen wie der Wundt'schen Theorie von den nervösen Verrichtungen entspricht. Es ist damit festgelegt, daß die durchs Mikroskop wahrgenommene Zelle weiter nichts ist, als ein Bild, gewissermaßen ein Symbol für ganz bestimmte chemische Vorgänge. Daraus aber folgt, daß die anatomische Untersuchung niemals Selbstzweck sein, niemals in der minutiösen Beschreibung von Strukturen sich erschöpfen kann, sondern nur ein Glied in der Kette der physiologischen Forschungsmethoden darstellt. Und diese Erkenntnis ist vielleicht der dauerndste Gewinn, den die Entwickelung der Theorie der Nerventätigkeit uns gebracht hat. Sie ist der Schlußstein im Gebäude der chemischen Auffassung alles Lebenden, und sie reicht insofern der modernen Psychologie die Hand, als sie kraft jener Auffassung mit ihr in der Gewißheit eins wird, daß das Wesen des Wirklichen nicht in der Lagerung substantieller Gebilde, sondern im Vorgang, in der Aktualität zu suchen sei. Damit erst hat eine fruchtbare Erörterung der psychophysischen Fragen freie Bahn, damit erst fallen die Fesseln des philosophischen Dogmas, mochte es sich nun in das Gewand des Dualismus zwischen Leib und Seele oder in das andere der atomistischen Weltanschauung hüllen.

Kapitel 17.

Differentielle Nervenphysiologie.

Unter welchen vornehmlich bedingenden Einflüssen die zunehmende Arbeitsteilung oder Differenzierung innerhalb der Organismen sich vollzogen hat, ist ein noch sehr wenig erhelltes Problem der Entwickelungslehre. Das Nervensystem verhält sich zu dieser Frage in eigentümlicher Weise doppelsinnig. Einerseits scheint es ein Gegenstück der Differenzierung, eine mit fortschreitender Gliederung der Organe immer stärker wirksame Zusammenfassung, eine Integration darzustellen, die die Autonomie der einzelnen Verrichtungen in straffer Weise zentralisiert. Auf der anderen Seite aber kann es dieser Aufgabe nur dadurch gerecht werden, daß es sich selber wieder differenziert, und für jede Gruppe körperlicher Verrichtungen ein sie mehr oder minder leitendes Ressort schafft. Wir haben einen Teil dieser Entwickelung früher schon (Abschnitt I) als Lokalisation der psychischen Prozesse im Großhirn kennen gelernt und erörtert; es erübrigt, noch jener Arbeitsteilung einen Blick zu gönnen, die wir an den im engeren Sinne physiologischen Tätigkeiten, d. h. den von der Psyche unabhängigen oder doch ohne ihre Mitbeteiligung denkbaren beobachten.

Wir erinnern uns, daß dem sympathischen Nerven die Versorgung aller Muskelgebiete zufällt, die unserem Willen entzogen sind. Das bedeutendste Gebilde solcher Art stellt ohne Zweifel das Herz dar. Die Physiologie fand, daß der VIII. Gehirnnerv, der N. vagus, zu der Herztätigkeit in einer doppelten Beziehung stehe: sie zu hemmen und zu beschleunigen vermöge. Letzteres freilich in weit geringerem Maße; vorwiegend schien der Nerv eine hemmende Wirkung auszuüben. Sie scheint aber solchen Faseranteilen zuzukommen, die ihm vom N. accessorius übermittelt werden. Der N. vagus gilt danach als ein Regulator der Herztätigkeit. Er ist nicht etwa deren Verursacher: seine Durchschneidung ruft nur starke Beschleunigung und Unregelmäßigkeit der Zusammenziehungen des Herzmuskels hervor. Das eigentliche nervöse Zentrum, an dessen Erregung die Herztätigkeit schlechthin gebunden ist, suchte man lange Zeit in den peripheren Nervenzellennestern, die in der Herzmuskulatur liegen, den Herzganglien. Auch diese Annahme hat sich nicht bestätigt. Wohl mögen die Herzganglien an der Regulierung der Herztätigkeit in einer Weise teilnehmen, von der wir noch nichts Näheres wissen. Daß aber der Herzmuskel überhaupt sich zusammenzieht, ist eine Wirkung, zu der

er von der Innenfläche der Herzhöhlen, dem Endokard oder der Herzinnenhaut, angeregt wird, sowie diese von sauerstoffreichem Blute befeuchtet wird. Die Zellen oder Fasern des Herzmuskels sind also automobil, und nur der Rhythmus ihrer Kontraktionen untersteht dem Einflusse der Herzganglien und des N. vagus.

Von entscheidender Bedeutung wird dagegen die Innervation seitens des Zentralnervensystems für die Atmung. Im verlängerten Marke finden wir ein Atemzentrum, dessen Durchschneidung oder überhaupt Verletzung zum sofortigen Aufhören der Atmung und damit zum Tode führt. Die Tätigkeit dieses Zentrums ist im wesentlichen abhängig von der Beschaffenheit des Blutes, das in ihm strömt. Dem Willen ist es nur in sehr geringem Maße unterworfen: wir können zwar die Atmung für kurze Zeit verhalten — etwa beim Tauchen; bald aber wird infolge der dabei eintretenden Überfüllung des Zentrums mit kohlensäurereichem, sauerstoffarmen Blute jenes so stark erregt, daß wir zu atmen anfangen, ohne es weiter hindern zu können. Niemand ist danach imstande, sich durch Anhalten der Atmung zu töten. Schlimmstenfalls könnte er es bis zu einer leichten Ohnmacht bringen, in der dann der Wille seine Herrschaft verlieren und die Atmung von selber wieder beginnen würde. Dagegen vermögen wir die Zahl und Tiefe der Atemzüge durch unseren Willen innerhalb gewisser Grenzen zu regeln. Außerdem unterliegt das Atemzentrum einer Reihe von zentripetalen Einflüssen. Die Empfindungsnerven der Lunge und der Haut regen, wenn man sie reizt, das Zentrum an oder lähmen es — man denke nur an die Wirkung einer kalten Übergießung, des Kitzelns auf die Atmung; in ähnlicher Weise wirken die sensiblen Nerven der Nase, sowie die Sinnesnerven des Geruchs und Geschmacks. Immer aber handelt es sich nur um hemmende oder beschleunigende, also um rhythmisierende Einflüsse; die Haupttätigkeit geht vom Zentrum selber aus, und darum nennen wir es automatisch. Es zerfällt übrigens in zwei völlig gesonderte Hälften, deren eine für die Einatmung, deren andere für die Ausatmung bestimmt ist. Von jeder dieser Hälften gehen die Nerven aus, denen die Versorgung der den Brustkorb erweiternden oder verengernden Atemmuskulatur obliegt. Obwohl es sich dabei um quergestreifte Muskeln handelt, sehen wir ihre Zusammenziehung viel weniger dem Willen, als der Automatie des Atemzentrums unterstellt: die beiden lebenswichtigsten vegetativen Verrichtungen unseres Organismus, Herztätigkeit und Atmung, sind somit zwar der Leitung oder doch Regulierung durch das Nervensystem unterworfen, dem Spiele unseres Willens aber, unserer psychischen Funktionen überhaupt nur innerhalb unschädlicher Grenzen zugänglich. Innerhalb deren erweisen sich beide allerdings als sehr feine Gradmesser seelischer Veränderungen; handelt es sich bei den körperlichen Begleit-

erscheinungen des Gefühlslebens doch wesentlich um Vermehrung oder Verminderung der Herzschläge und Atemzüge, sei es nach ihrer Zahl, sei es nach ihrer Stärke, oder um Störungen der Rhythmisierung.

Die übrige quergestreifte Muskulatur empfängt zum weitaus größten Teile von den Vorderhörnern des Rückenmarks aus ihre Innervation, so daß die den motorischen Nerven entsendende Zelle zugleich das Ernährungszentrum für den Muskel ist. Allerdings bedarf diese Zelle selber wiederum der zentripetalen Anreize, die ihr aus dem sensiblen Gebiet der von ihr innervierten Gegend zufließen, um in voller Kraft zu bleiben, und wenn diese Antriebe fortfallen, so sehen wir die Vorderhornzelle zugrunde gehen. Wir können also streng genommen nicht das II. motorische Neuron — Vorderhornzelle, motorischer Nerv, Muskel — sondern nur dieses zusammen mit den sensiblen, ihm entsprechenden Neuronen — sensibler Nerv, Spinalganglienzelle, Kollaterale, Strangzelle — als eine Ernährungs- oder „nutritive Einheit“ bezeichnen. Diese Einheit stellt in den meisten Fällen zugleich auch den Reflexbogen dar; Reizungen ihrer sensiblen Endigung lösen Zuckungen des muskulären Endes aus. Die beiden gewaltigsten Innervationsgebiete bilden natürlich die unteren und die oberen Extremitäten. Jene empfangen aus den vorderen Hörnern der Lendenanschwellung, diese aus denen der Brustanschwellung ihre Nervenversorgung. Das Lenden-Hüftgeflecht entsendet seine einzelnen Zweige zu der Muskulatur des Beckens, seine mächtigsten Stränge aber zum Bein hinab, wo sie als N. femoralis und N. ischiadicus (Schenkel- und Hüftnerv) sich verteilen. Das Armgeflecht versorgt entsprechend den Schultergürtel, die vordere Brustwand und den Arm bis zur Hand hinab. Das Halsgeflecht verzweigt sich an die Halsmuskeln und entsendet zum Zwerchfell den lebenswichtigen N. phrenicus, den bedeutendsten der Atemnerven. Die vorderen Wurzeln, die zwischen Lenden- und Brustanschwellung austreten, gehen zu den Muskeln des Bauches und der Zwischenrippenräume. Im Gesicht finden wir die Kaumuskeln vom dritten Aste des N. trigeminus, die ganze mimische Muskulatur vom Gesichtsnerven (N. facialis) innerviert. Dieser teilt sich in drei Äste, deren oberster an das Stirngebiet, deren mittlerer an die Wangen, deren unterster an die Mundgegend sich verzweigt. Der Kehlkopf und der Schlund beziehen ihre Nerven teils aus dem N. vagus, teils aus dem 3. Trigeminusaste. Die Zunge wird vom N. hypoglossus, zwei ihrer Muskeln auch vom N. facialis aus innerviert. In die Leitung der Augenbewegungen endlich teilen sich der N. oculomotorius, trochlearis und abducens. Der N. oculomotorius versorgt den unteren, oberen und inneren geraden, sowie den oberen schrägen Muskel. Der N. trochlearis geht zum unteren schrägen, der N. abducens, wie sein Name —

Außenwender — schon lehrt, an den äußeren geraden Muskel. Von den inneren Muskeln des Auges empfangen der Pupillenverengerer und der Akkommodationsmuskel ihre Fasern ebenfalls aus dem N. oculomotorius, während der Pupillenerweiterer, dessen muskulärer Charakter allerdings sehr fragwürdig ist, vom sympathischen Nerven sich innervieren läßt. Der Hebemuskel des oberen Augenlides erhält vom N. oculomotorius seine Innervation, die übrigen Augenlidmuskeln dagegen sind vom Gesichtsnerven aus versorgt; auch die winzigen inneren Muskeln des Ohres, der Trommelfellspanner und der Steigbügelmuskel, werden von ihm innerviert. Die äußeren Ohrmuskeln sind bekanntlich bei den meisten Menschen derart verkümmert, daß sie keiner Bewegung mehr fähig sind.

Von den zentripetalen Nerven bedürfen die vier im Dienste der höheren Sinne stehenden keiner weiteren Erwähnung mehr. Die Hautempfindungen sind im Gesicht an die Verzweigungen des ersten und zweiten Trigeminusastes gebunden; auch die Zähne werden vom N. trigeminus versorgt, ebenso die Gaumenplatte, die Schlundgegend und die Zunge, letztere aus demjenigen Zweige des dritten Astes, den wir als Zungenfühlnerv (N. lingualis) absondern. Er gesellt sich also als dritter Nerv der Zunge dem Geschmacksnerven und dem Zungenmuskelnerven hinzu. Die sensible Versorgung des Schlundes, der Speiseröhre, des Magens, der Lungen und des Herzens fällt dem N. vagus zu. Die ganze übrige Körperoberfläche entsendet ihre Empfindungsnerven in jene Stämme und Geflechte hinein, in denen die motorischen Nerven der entsprechenden Region enthalten sind, und im so entstehenden gemischten Nerv ziehen die zentripetalen Anteile zu den Spinalganglien, in deren Zellen sie ihren Ursprung haben. Von da treten sie ins Rückenmark. Hier fällt die Leitung der sensiblen Reize den Hintersträngen zu; doch wird es durch gewisse Krankheitssymptome, die wir später noch kennen lernen werden, wahrscheinlich gemacht, daß die Bahnen für die Schmerz- und die Temperaturempfindung wesentlich innerhalb der grauen Substanz, vornehmlich derjenigen des Hinterhorns, ihren Weg nehmen.

Innerhalb der nervösen Zentralorgane gibt es nun für jeden Bewegungsnerven mindestens zwei Zentralstätten, von deren Unversehrtheit die eine oder andere Möglichkeit seines Gebrauches abhängt: das Reflexniveau und das psychomotorische Rindenfeld. Dazu gesellen sich möglicherweise noch die koordinierenden Zentren des Mittelhirns und des verlängerten Markes, und die Einflüsse, die vom Kleinhirn ausgehen. Über die letzteren wissen wir freilich so wenig etwas Genaues, wie über die psychischen Leistungen des Kleinhirns. Nach vielen interessanten, aber doch der Nachprüfung sehr bedürftigen Untersuchungen spielt das Kleinhirn bei der motorischen Innervation eine höchst bedeutsame Rolle. Vor

allem soll es die normale Spannung der Muskulatur, den sogenannten Muskeltonus regulieren; ferner fiele ihm die Aufgabe zu, die psychomotorischen Erregungen zu summieren und zu dosieren. Diese Befunde werden aber von anderen ausgezeichneten Forschern aufs entschiedenste bestritten und zum Teil durch Versuche bündig widerlegt. Wir müssen uns also hier vorläufig mit dem Nichtwissen zufrieden geben.

Ebenso steht die Theorie der koordinierenden Zentren noch auf recht schwachen Füßen. Daß Störungen der Koordination, d. h. der richtigen Abmessung und Zusammenordnung verwickelterer Bewegungen, durch den Ausfall zentripetaler Reize entstehen, wird uns die Lehre von den Nervenkrankheiten beweisen; daß wir einen großen Teil der sensiblen Leitungsbahn noch nicht kennen, wurde früher bereits hervorgehoben. Mit voller Sicherheit wissen wir nur von einem einzigen Koordinationszentrum, dem der Sprache im Stirnlappen. Wollen wir ihm entsprechend für jede nicht-einfache Bewegung — und das sind beinahe alle unsere willkürlichen Handlungen — ein besonderes koordinierendes Zentrum annehmen, so würde das Gehirn dafür sehr bald zu klein werden. Fassen wir aber den Begriff des Koordinationszentrums so auf, daß wir eines oder ein paar solche Zentren uns denken, denen dann die Koordination schlechthin, nicht eine einzelne bestimmte, sondern jede mögliche zufiele, so müßten wir diesem Zentrum die wunderbare Eigenschaft zuschreiben, das raffinierteste Verständnis für die Dosierung der einzelnen Innervationen zu besitzen, die zusammen eine Bewegung auslösen sollen. Es wäre eine Oberseele, den psychomotorischen Rindenfeldern an Bedeutung weit überlegen. Ich glaube, die Nervenheilkunde hat den Beweis erbracht, daß die ganze Koordination ohne besondere mutmaßliche Zentren verständlich bleibt; diese Frage wird uns also noch ausführlich beschäftigen müssen. (Abschnitt III).

All diesen Unsicherheiten gegenüber stellt die Erforschung der Reflexniveaux das Gebiet dar, in welchem die Lokalisation physiologischer Vorgänge eine unumstößliche Erkenntnis zu Tage gefördert hat. Wir kennen heute mit Genauigkeit die Abschnitte des Rückenmarkes, durch welche der Reflexbogen für alle uns bekannten einfachen Reflexe verläuft. Damit ist vor allem die Anschauung, die uns die Neuronenlehre über jenen Reflexbogen hat bilden lassen, gerechtfertigt. Allerdings kompliziert sich der Ablauf der Reflexe vielfach durch die Ausbreitung der Erregung auf andere Niveaux vermittels der Strang- und Binnenzellenneurone, sowie durch das Hineinspielen von Hemmungen und Bahnungen, die von der Großhirnrinde ausgehen. Durch willkürliche Anspannung der Muskeln können wir es oft verhindern, daß sie durch Beklopfen ihrer Sehnen in Zuckung versetzt werden, oder wir können diese Zuckungen doch wesentlich abschwächen. Andererseits gibt es

viele Menschen, die nur an die Harnentleerung zu denken brauchen, damit der sie besorgende Reflex, dessen Niveau im Kreuzmark liegt, in Aktion trete: mittels dieser Bahnung vollziehen wir ja alle das Urinieren. Bei den sexuellen Reflexen, der Erektion des männlichen Gliedes etwa, können psychische Momente bahnend, aber auch hemmend wirken: in letzterem Sinne macht sich namentlich die Furcht, impotent zu sein, sehr leicht geltend. Daß die meisten Frauen den eigentümlichen Reflex, der ihre Gebärmutter bei Reizungen der Geschlechtsteile in wellenartige Bewegung versetzt und zur Ausstoßung einer Schleimmasse treibt, in sehr fein abgestufter Weise zu hemmen oder zu beschleunigen vermögen, ist hinreichend bekannt. Alle diese Einflüsse hemmender und bahnender Art scheinen in den Pyramidenbahnen zu verlaufen. Über die physiologischen Einzelheiten dieser Prozesse wissen wir nichts; ihre gröbere Wirkung aber ist, wie die Beschaffenheit der Reflexe selber, zu einem der hervorragendsten Mittel geworden, das die Nervenheilkunde zur Erkennung und zur Lokalisierung nervöser Erkrankungen besitzt.

III.

Neuropathologie.

Einleitung.

Den Bau und die Verrichtungen des gesunden menschlichen Organismus zu erforschen, hat bereits das Altertum begonnen; und wenngleich Anatomie und Physiologie Jahrhunderte hindurch fast nur beschreibend verfuhren, ohne nach den Zusammenhängen des Beobachteten zu spüren, so fand das 19. Jahrhundert, als es mit dem Studium dieser Zusammenhänge jene beiden Hilfszweige der Medizin zu Wissenschaften erhob, immerhin ein schätzbares Material von Tatsachen vor, auf deren Grundlage man weiterbauen konnte. Gehört doch eine so gewaltige Entdeckung, wie die Feststellung des Blutkreislaufs durch den genialen Harvey es war, dem 18. Jahrhundert an. Im Gegensatz dazu blieb der krankhaft veränderte Organismus bis an die Schwelle des naturwissenschaftlichen Zeitalters ein Gegenstand metaphysischer Spekulation oder praktischen Eingreifens, beide zumeist durch einander beeinflußt und eines des anderen würdig. Von Morgagni sind die ersten Anstöße zu einer wissenschaftlichen Erforschung der Krankheit ausgegangen, Rokitansky hat der bis heute unersetzlichen Methode dafür, der Sektion der Leichen, systematisch Bahn gebrochen; die Schöpfung einer wahrhaft naturwissenschaftlichen Pathologie aber, einer Disziplin, die allen Zusammenhängen des kranken Körpers anatomisch und physiologisch mit den siegreichen Waffen der Beobachtung und des Experiments nachging, ist die für alle Zeiten unauslöschliche Tat Rudolf Virchows, dessen Auftreten den schlechthin bedeutsamsten Punkt in der ganzen Geschichte der Medizin darstellt.

Wenn den Psychologen schon am normalen Menschen wesentlich die animalen Funktionen zu interessieren vermögen, so konzentriert sich dieses Interesse beim kranken Organismus auf ein noch enger umgrenztes Gebiet. Eine animale Pathologie, in dem der animalen Physiologie entsprechenden Umfange, würde in vielen ihrer Ausführungen sich nach keiner Richtung mehr als Grenzwissenschaft der Psychologie offenbaren. Denn allzuoft erweisen Krankheiten der Bewegungs- und Sinnesorgane sich vegetativen Ursprungs. Den Bau des Auges zu kennen

ist unumgänglich für die Beschäftigung mit der Lichtempfindung und den Raumvorstellungen; aber fast alle Erkrankungen dieses selben Auges — und ihre Zahl ist so groß, daß die Augenheilkunde längst ein Sonderfach der Medizin geworden ist — ordnen sich den pathologischen Kapiteln der Entzündung, der Geschwürsbildung, der Wundheilung, der Resorption, also vegetativen Problemen, unter, und die Veränderungen, die sie in den animalen Funktionen hervorrufen, sind nicht aus ihnen selber heraus, sondern nur als Angriffe auf den Sinnesnerven verständlich. Um mich deutlicher zu machen: solange das Auge normal ist, wirken alle seine Teile beim Sehakt zusammen, jeder erfüllt eine bestimmte Voraussetzung fürs Sehen, und das Endergebnis, die räumlich geordneten Lichtempfindungen, ist ohne Kenntnis all dieser einzelnen Voraussetzungen schlechterdings nicht verständlich; erkrankt aber einer dieser Teile, so ist die Störung, die die Lichtempfindung dadurch erleidet, einfach aus dem gänzlichen oder partiellen Ausfall der normalen Leistungen dieses Teiles herzuleiten, nicht aber aus den besonderen Vorgängen, die sich in der erkrankten Region nun abspielen. Nehmen wir das radikalste Beispiel: wird die Netzhaut zerstört, so hört das Sehen auf, eben weil der photochemische Prozeß an ihre Zellen gebunden ist. Die spezielle Pathologie der vorliegenden Netzhauterkrankung aber trägt zur Deutung der Blindheit gar nichts bei, kann es schon darum nicht, weil durch den Ausfall der Netzhautfunktion die Blindheit bereits hinreichend erklärt ist. Die Krankheiten der Sinnesorgane — denn für Ohr, Zunge, Nase, Haut gilt das Nämliche — beeinflussen also die Sinnesfunktion durch den Ausfall gewisser Hilfsleistungen, die zum Zustandekommen der normalen Empfindung unentbehrlich sind; die Folgen eines derartigen Ausfalls aber ergeben sich nicht aus der Kenntnis der Erkrankung, die das Organ ergriffen hat, sondern schon aus der Kenntnis der Leistung, die es unter normalen Verhältnissen verrichtet. Am muskulären und knöchernen Bewegungsapparat ist es nicht anders: ein vereiterter Muskel kann sich nicht zusammenziehen, und in einem verknöcherten Gelenk ist keine Bewegung möglich, eben wegen des Ausfalls der normalen Vorbedingungen zu jenen Leistungen. Das Bild bliebe das gleiche, wenn ich den Muskel durchschnitte oder die Gelenkenden zusammennagelte. In jedem Falle ist die Störung der sensorischen oder motorischen Leistung unabhängig von der besonderen Art der Erkrankung des Sinnes- oder Bewegungsorgans, abhängig nur von dem mehr oder minder starken Ausfall der bis dahin von dem Organ geleisteten Verrichtung. Das bedeutet aber, daß die spezielle Pathologie der Sinnesorgane und des Bewegungsapparates keinerlei psychologisches Interesse besitzt.

Ganz anders jedoch, wenn der Nerv selber erkrankt. Je nachdem eine Entzündung ihn befällt, ein Druck ihn belästigt,

ein Kältereiz ihn trifft, kommt es hier zu verschiedenen Störungen der sensorischen oder motorischen Funktion: das eine Mal ist Schmerzempfindung, das andere Mal sind Kriebelgefühle, das dritte Mal Empfindungslosigkeit die Folge, ja beim motorischen kommen die schroffen Gegensätze der Lähmung und der gesteigerten Bewegung, die als Zuckung, als Krampfzustand, als erhöhter Reflex sich geltend machen kann, in Betracht. Vielleicht scheint es, als ob doch auch hin und wieder am Sinnesorgan sich Ähnliches abspielte; man könnte gerade aufs Auge verweisen, wo Erkrankungen der Gefäßhaut und Netzhaut im Anfang Lichterscheinungen hervorrufen. Die genauere Betrachtung führt aber zu der Erkenntnis, daß es sich dann stets um Attacken der Krankheit auf den Sinnesnerven selber handelt, sei es durch unmittelbares Übergreifen auf ihn, sei es mittelbar durch Druck, durch Erzeugung reizender Substanzen, durch Erregung von Blutzufluß oder Blutstauung. Am Nerven wird also die spezielle Pathologie der Erkrankung bestimmend für die Art der Störung, welche die psychomotorische oder die sensorische Funktion erleidet. Und angesichts dieser Sonderstellung, die sich damit für die Pathologie der nervösen Organe innerhalb der animalen Pathologie ergibt, ist es zu begreifen, daß die Neuropathologie sich als spezielle Disziplin abgrenzte und für den Psychologen besonderes Interesse gewann. Historische Bedingungen in der Entwickelung der modernen Medizin haben sehr viel zu dieser Sonderstellung beigetragen; unsere letzten Erörterungen aber dienten wesentlich dem Zwecke, diese Abtrennung als eine nicht bloß geschichtlich gewordene, sondern auch innerlich begründete und ihre Aufrechterhaltung als eine vollberechtigte zu erweisen.

Hebt sich somit die Neuropathologie in scharfen Umrissen aus der speziellen Krankheitslehre heraus, so erscheinen innerhalb ihres eigenen Bereichs die Provinzen nicht nach gleich klaren und einleuchtenden Gesichtspunkten abgeteilt. Vielmehr sind hier neben historischen noch vielerlei zufällige Umstände maßgebend geworden, und die Namen charakterisieren nicht überall genau die Inhalte, die sich hinter ihnen bergen. Am ältesten ist die Einteilung in Krankheiten des peripheren Nervensystems, des Rückenmarks und des Gehirns. Allein das Studium der feineren Bauverhältnisse, vorzüglich des Faserverlaufs, mußte die Grenzen verwischen, die jener Absonderung zugrunde lagen. Ziehen doch die medullären Leitungen ins Gehirn, entspringen doch wiederum die motorischen Anteile der peripheren Nerven im Rückenmark. Trotzdem hat die alte Einteilung soviel praktische Vorzüge, daß sie auch heute noch als Grundlage der meisten Darstellungen der Nervenkrankheiten dient. Wesentlich trägt dazu freilich die Tatsache bei, daß diejenige Umgrenzung, die dem wissenschaftlichen Standpunkte am meisten Rechnung trägt, und die in der folgenden Schilderung maßgebend geworden ist, selber noch der Diskussion unterliegt. Immerhin wird eine

Darstellung, der es auf die Betonung der allgemeinen pathologischen Zusammenhänge ankommt, heute schon am zweckmäßigsten die wahllos örtlich auftretenden Affektionen von denen scheiden, die den Neuronen in ihrem Verlaufe folgen, wenn auch auf der anderen Seite die ausführliche, für den Arzt und seine praktische Betätigung bestimmte Abhandlung der einzelnen Nervenkrankheiten mit ebenso gutem Rechte an der alten Dreiteilung nach Gehirn, Rückenmark und Peripherie festhält.

Es ist natürlich, daß eine scharfe Linie zwischen Gehirnerkrankungen und Geisteskrankheiten nicht gezogen werden kann. Dennoch sind hier die Grenzstreitigkeiten verhältnismäßig geringfügige und beschränken sich auf einige Leiden, deren Stellung wir im einzelnen zu erörtern haben. Dagegen ward eine andere historische Entwickelung verhängnisvoll für die Klarheit der neuropathologischen Begriffe. Indem zwei Krankheiten, deren vorwiegend psychische Natur heute außer Zweifel steht, zuerst von hervorragenden Nervenärzten eingehender studiert wurden, bildete sich die unselige Gruppe der „Neurosen", der Nervenleiden ohne anatomische Grundlage, in der nun bequem die allerverschiedensten Bilder zusammengepfercht werden konnten. Wo man Symptome im Bereiche des Nervensystems fand, ohne gleich ihre Ursache zu kennen, formulierte man eine Neurose. Ich bekenne, daß ich eine Zusammenfassung nach dem Gesichtspunkte des Nichtwissens für ein Unding halte und gebe Möbius vollkommen Recht darin, daß der Name Neurose mit aller Rücksichtslosigkeit aus der Pathologie zu verbannen sei, denn er hat gerade Unheil genug angerichtet. Darum bin ich hier ganz radikal vorgegangen, und habe unbekümmert um die praktischen Rücksichten, die man so oft und so gern ins Feld führt, die Nervosität und die Hysterie aus der Neuropathologie entfernt und sie den Geisteskrankheiten beigesellt; denn nur nach der Abhandlung der psychopathologischen Grundtatsachen können sie einigermaßen verständlich werden.

Wenn die Pathologie in allen ihren Zweigen der Physiologie außerordentliche Befruchtungen vermittelte, so gilt dies in besonderem Maße für die Erforschung der Nervenkrankheiten. Allerdings haben daran jene zwei Affektionen, deren Ausscheidung aus der neuropathologischen Betrachtung soeben befürwortet ward, vielleicht am stärksten beigetragen. Viele Probleme der nervösen Verrichtung sind seit dem Aufblühen der Nervenheilkunde erst formuliert, andere in lebhafte Diskussion gebracht, wieder andere in ganz neues Licht gerückt worden. Überall finden wir, von den einfachsten bis zu den verwickeltesten Störungen, reiche Anregung für die Theorie der Nerventätigkeit: und wie wir im Alltagsleben die Gesundheit auf dem düsteren Hintergrunde des Krankseins doppelt schätzen lernen, so gibt uns auch in der Forschung das Studium der pathologi-

schen Erscheinungen erst den Schlüssel zum Verständnis für die Großartigkeit der normalen Zusammenhänge. Wo aber sollte unsere Teilnahme mehr Berechtigung haben, als innerhalb des Systems, an dessen Funktion die höchste und feinste Blüte der lebenden Schöpfung, das geistige Sein, unbedingt gebunden ist? So danken wir den großen Förderern der neuropathologischen Wissenschaft, und vornehmlich dem Genie J. M. Charcot's, des größten Nervenarztes, manch einen Lichtstrahl, der tiefer in die Geheimnisse des Lebens hineinleuchtete, als alle abgründigen Hirngespinste einer in den Wolken wandelnden Philosophie.

Kapitel 18.

Anatomie des kranken Nervensystems.

Die Erfahrung zeigt, daß die meisten Krankheiten unseres Organismus von vornherein oder im Laufe ihrer Entwickelung dauernde oder vorübergehende Veränderungen im Bau der Gewebe und Organe erzeugen. Diese Abweichungen zu erforschen, ist die Aufgabe jenes Teils der Pathologie, der als pathologische Anatomie seine eigenen Methoden sich geschaffen hat und infolgedessen allmählich zu einer Disziplin für sich herangewachsen ist. Ja, man kann sagen, daß es vielfach zu einer bedenklichen Sonderstellung der pathologischen Anatomie kam; daß sie häufig vergaß, wie doch alle von ihr festgestellten anatomischen Veränderungen erst einer pathologischen Deutung, eines Vergleichs mit der ihnen entsprechenden Störung der Verrichtungen bedürfen, um wissenschaftlichen Wert zu erhalten. Angespornt durch ihre bewundernswerten Leistungen, beanspruchte die pathologische Anatomie zeitweilig eine diktatorische Herrscherstellung über die ganze Medizin, erklärte sie ihre Methodik, den Befund am „steinernen Bett", d. h. am Leichentisch, für die allein wissenschaftliche und wollte Krankheiten nur anerkennen, wo sie anatomische Veränderungen auffand. Neben dem Studium der Stoffwechselerkrankungen, die — wie die Zuckerharnruhr — bei höchster Lebensbedrohlichkeit so gut wie gar keinen anatomischen Befund erkennen lassen, ist es vornehmlich die Nervenheilkunde gewesen, die mit jenen Ansprüchen der pathologischen Anatomie gründlich aufgeräumt und die klinische Krankheitsforschung wieder zu Ehren gebracht hat. Dabei hat sie die hohe Bedeutung der anatomischen

Untersuchung neben der klinischen und der experimentellen niemals aus dem Auge verloren, und ihr eigenes Verdienst ist es zum größten Teile, wenn uns heute für eine stattliche Reihe von Nervenkrankheiten die ihnen zugrunde liegenden anatomischen Umgestaltungen bekannt sind: für alle jene Leiden nämlich, die auf der Grundlage einer Entartung, Entzündung oder Neubildung sich abspielen. Die jüngste Zeit hat uns dazu noch verheißungsvolle Einblicke in die anatomischen Veränderungen bei einigen Formen der Vergiftung und bei der Erschöpfung gewährt. Es bedarf wohl keiner besonderen Begründung, daß die Erforschung dieser Dinge gegenüber der einfach gebauten Nervenfaser einen verhältnismäßig leichten Stand hatte, bei der ungeheuer komplizierten Nervenzelle aber auf außerordentliche Schwierigkeiten stieß. Darum ist die pathologische Anatomie der Nervenfaser im wesentlichen abgeschlossen, während wir die der Zellen in vollem Fluß begriffen, ja vielfach noch in ihren ersten Anfängen vor uns sehen. Maßgebend sind auch hier die Leistungen der chemischen Färbetechnik gewesen, deren große Bedeutung wir in der Anatomie des normalen Nervensystems bereits gewürdigt haben. Es braucht wohl kaum noch betont zu werden, daß der Begriff des Nervenzellenäquivalents auch innerhalb der pathologischen Nervenanatomie seinen Sinn unverändert behält und von seiner früher betonten Wichtigkeit nichts verliert.

Die Entartung oder Degeneration eines Nerven stellt sich überall dort ein, wo der Zusammenhang eines Neurons zerstört wird. Sie befällt dann den von der Zerstörungsstelle peripherwärts gelegenen Teil in seiner ganzen Ausdehnung, indem sie auch auf den Muskel oder das Sinnesorgan übergreift, während vom zentralwärts ziehenden Abschnitt zumeist nur das peripherste Ende abstirbt. Erinnern wir uns, daß die Nervenzelle das Ernährungszentrum für das ganze Neuron ist, so wird uns dieser Degenerationsprozeß verständlich. Das von der ernährenden Nervenzelle abgeschnittene Stück verfällt dem Tode, das mit ihr noch zusammenhängende erhält sich.

Betrachten wir nun das dem Untergange geweihte Nervenstück, so fallen uns zunächst Veränderungen am Mark auf. Das Mark gerinnt, es erscheint breiter, und nach mehreren Tagen beginnt es zu zerfallen. Die ganze Markscheide verwandelt sich in kleine kugelrunde Tröpfchen, die durch Osmiumsäure nur noch schwer und unzulänglich gefärbt werden können. Im Neurilemma setzt eine lebhafte Vermehrung der Kerne ein, während der Achsenzylinder gleich der Markscheide zerfällt und mit Färbemitteln nicht mehr nachweisbar ist. Die Markscheide schnürt sich hierauf in einzelnen länglichen oder runden Stücken ab, das Bindegewebe wuchert und verwandelt schließlich den Nerven in einen bindegewebigen Strang. Dieser Prozeß schreitet von der Zerstörungsstelle nach der Peripherie

fort. Hatten wir einen motorischen Nerven vor uns, so degenerieren weiterhin die Endplatte und der Muskel. Die Nervengeweihe verschwinden aus den Endplatten, die Muskelfasern werden schmäler, ihre Querstreifung verschwimmt, die Kerne dagegen vermehren sich sehr stark, und das Bindegewebe wuchert, so daß es nach und nach die immer mehr schwindenden Muskelfasern völlig ersetzt. Von den Sinnesnerven liegen uns bisher nur die Erfahrungen am Sehnerven vor: wir beobachten an ihm den gleichen Degenerationsprozeß, wenn er durchschnitten wird, und im Anschluß daran verfällt auch die Netzhaut der Atrophie. Die Hautsinnesnerven sind, wie wir wissen, den motorischen beigemischt, degenerieren also mit diesen gemeinsam; Endorgane besitzen sie nur zum Teil, und es ist schwer festzustellen, wie weit auch diese verändert werden, da schon infolge der vasomotorischen Störung, der mangelhaften Blutdurchströmung, sehr oft der ganze in Betracht kommende Hautbezirk anatomische Abweichungen darbietet. Die Haut wird kühl, bläulich-blaß, schlaff und gedunsen; vielfach bekommt sie ein seidenglänzendes Aussehen, die Oberhaut schält sich ab, die Nägel werden rissig und brüchig, die Haare fallen aus, Schweiß- und Talgdrüsen verkümmern. Diese Erscheinungen in Verbindung mit einer häufig beobachteten Brüchigkeit der Knochen sind es vornehmlich, die zur Theorie der trophischen Nerven geführt haben, nach welcher der Nerv außer seinen sensiblen, motorischen und vasomotorischen Verrichtungen auch noch besondere „Ernährungsreize“ den Geweben zu übermitteln habe: ein schönes Wort, bei dem man sich leider so ziemlich alles und nichts denken kann.

Die Degeneration ergreift auch das der Zerstörungsstelle benachbarte Ende des zentralwärts gelegenen Nervenabschnitts. Gewöhnlich freilich macht sie hier am ersten Ranvier'schen Schnürringe Halt. Aber es kommt doch auch vor, daß sie weiterschreitet und als aufsteigende Degeneration sich bis zur Nervenzelle fortsetzt. Man hat dies namentlich nach Amputationen ganzer Glieder beobachtet, und sich vorgestellt, daß die zentrale Nervenzelle, um gesund zu bleiben, der steten, von der Peripherie herkommenden Reize bedürfe, die beim Fehlen eines Gliedes wegfallen. Demnach sei also auch die Vorderhornzelle noch kein ganz selbständiges Ernährungszentrum, sondern abhängig von dem ihr zugeordneten sensiblen Neuron, das ihr ja jene unentbehrlichen Antriebe zu übermitteln habe. Aus diesem Gedankengange heraus hat sich die Lehre von der nutritiven Einheit des zentripetalen mit dem entsprechenden zentrifugalen Neuron entwickelt, deren wir früher bereits gedachten.

Gelingt es, an der Zerstörungsstelle die beiden Nervenenden, am besten durch Naht, zu verbinden, so tritt in vielen Fällen eine Neubildung, eine Regeneration ein. Zunächst entsteht an der Nahtstelle eine die Stümpfe vereinigende binde-

gewebige Narbe. In diese hinein wächst nun der Achsenzylinder des zentralen Stückes unter gleichzeitiger Auffaserung, und gelangt schließlich in die degenerierten Markscheidenreste des peripheren Abschnittes. Das geschieht in verhältnismäßig kurzer Zeit, da der Achsenzylinder bei der Regeneration täglich etwa 1 mm zu wachsen pflegt. Natürlich kann von einer Regeneration nur die Rede sein, wenn vom peripheren Nervenstück erst ein kleinerer Teil zerfallen ist. Nach der Meinung einiger Anatomen beteiligt sich auch dieses Stück an der Wiedergesundung, indem aus den Kernen des Neurilemms oder von außen her eingewanderten Zellen Nervensubstanz sich bilden soll. Jene andere Anschauung, nach der die Regeneration ausschließlich das Werk des zentralen Nervenendes ist, hat jedoch heute die weiteste Verbreitung gefunden, ohne daß allerdings das Gegenteil schon unzweideutig widerlegt wäre.

Was wir hier am peripheren Nerven kennen gelernt haben, spielt sich auch innerhalb der Zentralorgane ab, sowie die Einheit des Neurons unterbrochen wird. Nur in der Richtung, nach welcher die degenerativen Prozesse fortschreiten, sehen wir einen Unterschied vom peripheren Nervensystem. Die periphere Entartung ist eine zentrifugale, absteigende, nur ausnahmsweise zugleich eine zentripetale, aufsteigende; die sensiblen Fasern eines Nerven degenerieren also in umgekehrter Richtung, als sie die Sinnesreize leiten, während für die motorischen die Richtung der normalen Leitung mit derjenigen der Degeneration zusammenfällt. Im Zentralnervensystem, wo sensible und motorische Bahnen gesondert verlaufen, beobachten wir dagegen, daß die Degeneration in der Richtung der leitenden Funktion fortschreitet, daß also die Pyramidenbahnen zentrifugal, die Hinterstränge zentripetal degenerieren; dem letzteren Prozeß pflegt auch die Kleinhirnseitenstrangbahn zum größten Teile zu verfallen. Wir erkennen daraus, daß der periphere Empfindungsnerv zentripetal leitet, aber zentrifugal — von den Nervenzellen der Spinalganglien aus — ernährt wird, während die sensiblen Zentralbahnen zentripetal leiten und erhalten werden, sei es wiederum von den Spinalganglien-Zellen, sei es von Nervenzellen der Clarke'schen Säulen aus. Mikroskopisch bieten zentripetale und zentrifugale Degeneration das nämliche Bild. Die Achsenzylinder schwellen an und zerfallen in kleine Körnchen; an den Zerfallsstellen erblickt man rundliche, mit stark lichtbrechenden Fettröpfchen erfüllte Zellen, die Körnchenzellen. Dann ergreift der Zerfall die Markscheide, die Neuroglia beginnt zu wuchern, eigentümlich geschichtete, zwiebelartig gebaute Gebilde, die sich mit Jod blau färben, also stärkehaltig sind, die sogenannten Amylumkörper, treten auf. Stellenweise bleibt der Achsenzylinder erhalten, nimmt aber ein glänzendes Aussehen an und erscheint stark, zuweilen bis aufs Zehnfache, verdickt. Da auch dieser Zustand

die Funktion der Nervenfaser aufhebt, so nennen wir ihn im Gegensatz zur Degeneration die einfache Atrophie (Verkümmerung) des Nerven. Wo sie bei gleichzeitigem Zerfall der Markscheide vorwiegt, bekommen die weißen Partieen im Zentralorgan allmählich eine eigentümlich graue Färbung. Es ist dies das Bild der grauen Degeneration, die der wichtigsten Rückenmarkskrankheit, der Tabes dorsalis, zugrunde liegt. Allein diese einfache Atrophie ist wohl unter allen Umständen nur ein Durchgangsstadium. Im weiteren Verlaufe stellt sich doch auch hier der Zerfall des Achsenzylinders, der degenerative Schwund des Nerven, ein. Zu trennen davon ist eine zweite Form der einfachen Atrophie, bei welcher Achsenzylinder und Markscheide an Dicke abnehmen, ohne weitergehende Abweichungen erkennen zu lassen. Wir finden sie vielfach schon bei alten Leuten. Vielleicht wäre es empfehlenswert, für sie den Namen der einfachen Atrophie zu reservieren, jenen vorher beschriebenen Prozeß aber als Schwellungsatrophie zu bezeichnen.

Die aufsteigende Degeneration des peripheren Nerven muß schließlich auch dessen Ernährungszentrum, die spinale Nervenzelle, mitergreifen. Sie fällt der Schrumpfung oder der Auflösung anheim. Die geschrumpfte Zelle stellt sich dar entweder als ein verkleinertes Gebilde mit Kern und Fortsätzen; oder aber als unregelmäßige schollige Masse ohne Kern und Fortsätze; oder endlich — bei der sklerotischen Schrumpfung — als stark verdichteter, glänzender Körper. Vielfach treten reichliche Farbenkörnchen in der schrumpfenden Zelle auf, sie pigmentiert sich, und schließlich kann ein Pigmenthaufen das Letzte sein, was an die einstige Existenz einer Nervenzelle erinnert. Beim Zerfall wird die Zelle trübe, mit einer feinkörnigen Substanz erfüllt; die Dendriten knicken sich ab und verschwinden, der Kern wird unsichtbar. Danach kann es zu völliger Auflösung in einzelne Fettröpfchen kommen, oder der Zellrest geht noch in Schrumpfung über. Wieweit eine Bildung von blasigen Hohlräumen innerhalb der Zelle bei diesen Vorgängen mitspielt, ist noch nicht sicher festgestellt, da viele Forscher jene Hohlräume oder Vakuolen als ein durch Chemikalien erzeugtes Kunstprodukt ansehen. Halten wir uns freilich an den Äquivalentbegriff, so könnten wir immerhin bestimmte Vorgänge in der Zellsubstanz voraussetzen, welche sich hinter einer regelmäßig beobachteten Vakuolenbildung verbergen.

Besonderes Interesse bietet noch das Verhalten der Nissl-Körperchen. Es zeigt sich nämlich, daß diese Zellbestandteile am empfindlichsten auf jede Störung, die das Neuron trifft, reagieren. Wenn wir früher erwähnten, daß die aufsteigende Degeneration nur ausnahmsweise zustande komme, so müssen wir diesen Satz jetzt dahin ergänzen, daß jede Durchtrennung eines Nerven mindestens vorübergehende Veränderungen

der chromatophilen Schollen zeigt, die wir als Chromatolyse bezeichnen. Ausgehend von der Stelle, wo die Nervenfaser in die Zelle eintritt, ergreift ein über die ganze Zelle sich ausbreitender Zerfall die Nissl-Körperchen, die in ein feines, gleichmäßiges Pulver verwandelt werden, während die Zelle im Ganzen vergrößert, der Kern seitlich gelagert erscheint. Hieran kann nun entweder die Degeneration sich anschließen, oder es tritt Restitution, Wiedererholung ein. In der Umgebung des Kernes bilden sich neue chromatophile Schollen, während an der Peripherie noch die alten im Zerfall begriffen sind; allmählich breitet sich der Wiederersatz der Nissl-Körperchen über den ganzen Zelleib aus, der Kern wandert in die Mitte zurück, die Zelle verkleinert sich wieder auf ihren normalen Umfang. Dieser Heilungsprozeß nimmt allerdings etwa viermal so lange Zeit in Anspruch als die Chromatolyse. Welche Einflüsse es sind, die bei der Trennung eines Neurons den chromatolytischen Zustand der Zelle bedingen, ist uns noch ganz unbekannt. Scheint es doch sogar, als ob nicht bloß die zugehörige Zelle, sondern auch diejenigen anderer Neuronen, die mit dem zerstörten in irgend welcher Verrichtungsgemeinschaft, in funktionellem Zusammenwirken standen, zeitweiligen Veränderungen unterliegen, über deren Einzelheiten freilich genauere Aufschlüsse vorerst noch nicht erreicht worden sind. Jedenfalls geht die Möglichkeit der Regeneration nicht über den Zustand der Chromatolyse hinaus. Wo einmal im Zentralnervensystem degenerative Prozesse sich abspielen, ist wenigstens bei den höheren Säugetieren und beim Menschen jede Wiederherstellung der davon ergriffenen Zellen und Fasern ausgeschlossen: eine Tatsache, die das zentrale Nervensystem sehr zu seinem Nachteile von den außerordentlich erholungsfähigen peripheren Nerven unterscheidet.

Die Zustände der degenerativen Veränderung begegnen uns in einzelnen ihrer Phasen auch innerhalb jener Bilder, die wir als Nervenentzündung oder Neuritis zusammenfassen. Das Kapitel der Entzündung ist eines der interessantesten, freilich auch am heißesten umstrittenen der ganzen Pathologie; hier müssen wir uns aber begnügen, das für die Neurologie Wichtigste daraus hervorzuheben. Unter Entzündung versteht man zwei ganz verschiedene Vorgänge. Einmal das, was auch der Laie dabei sich denkt: einen im Bindegewebe sich abspielenden Prozeß, der nach außen hin durch Rötung, Hitze, Schwellung, Schmerz und Störung der Funktion erkennbar wird, in seinem Wesen aber die unter starkem Blutzufluß — Hyperämie — erfolgende Bildung einer anfangs klaren, dann mit zahllosen, den weißen Blutzellen ähnlichen Rundzellen sich erfüllenden Flüssigkeit, eines Exsudats, im Bindegewebe darstellt. Diese exsudative Entzündung ist seit drei Jahrzehnten der Tummelplatz pathologischer Kämpfe gewesen. Während nämlich die einen, vorwiegend Vertreter der Virchow'schen Schule, jene Rund-

zellen aus Bindegewebszellen sich bilden ließen, behauptete Cohnheim und mit ihm eine große Zahl namhafter Forscher, es seien in der Tat weiße Blutzellen, und das Charakteristische an der exsudativen Entzündung sei eben die Auswanderung dieser Zellen aus den Blutgefäßen ins umliegende Gewebe, die Emigration, während die Umwandlung der Gewebszellen, die Proliferation, nur nebensächlich in Betracht komme. Dieser Streit hat heute zur Scheidung von Gegensätzen geführt, deren Verständigung in absehbarer Zeit ausgeschlossen ist. Wesentlich anders gestaltet sich das Bild der parenchymatösen Entzündung. Unter Parenchym im weitesten Sinne versteht die Physiologie alle Gewebe, die — im Gegensatz zum Bindegewebe — einer spezifischen, durch nichts zu ersetzenden Funktion dienen und damit die Grundlage der Organe bilden. An diesen Geweben beobachten wir unter gewissen Bedingungen einen Zustand von Trübung ihres Inhaltes durch Anhäufung ganz feinkörniger Massen: die trübe Schwellung oder — weil es sich dabei um Bildung von Eiweißkörpern, Albuminaten, handelt — die albuminöse Trübung. Aus diesem Zustande heraus ist eine Wiederherstellung möglich. Er kann aber auch übergehen in das Bild der fettigen Degeneration, wobei der Zellinhalt in kleine, stark lichtbrechende Tröpfchen zerfällt, die Zelle also vernichtet wird: wir erkennen, daß es sich um das handelt, was wir vorher am Nerven als Degeneration beschrieben haben. Man wird vielleicht fragen, ob es denn vorteilhaft sei, zwei so ganz verschiedene Vorgänge mit dem Namen der Entzündung zusammenzufassen. Da wir indessen beobachten, daß die parenchymatöse Entzündung sehr häufig mit einer exsudativen im benachbarten Bindegewebe einhergeht, so dürfen wir wohl annehmen, daß der gleiche Reiz im Parenchym die trübe Schwellung, im Bindegewebe die Exsudation mit nachfolgender Bindegewebswucherung auslöst. Wir hätten also dann eine Vereinigung zweier Vorgänge, die an sich unvergleichbar, doch die nämliche Ursache haben, unter einem Namen. Obwohl ich persönlich die Einteilung der Krankheiten nach ihren sogenannten Ursachen für verfehlt halte, weil sie den überhaupt nichtssagend gewordenen Ursachenbegriff in einer noch dazu ganz oberflächlichen, laienhaften Bedeutung künstlich am Leben erhält, so mag zugegeben sein, daß bei dem häufigen Zusammentreffen der trüben Schwellung mit der Bindegewebsentzündung ihre Vereinigung immerhin einen gewissen praktischen Sinn hat. Wir behalten sie also ebenfalls bei und stellen fest, daß auch bei der Neuritis vielfach beide Prozesse miteinander verbunden sind, wenn auch die trübe Schwellung zweifellos der pathologisch bedeutsamere ist.

Es gibt sicherlich eine Anzahl von neuritischen Fällen, in denen wir eine exsudative Entzündung des interstitiellen Bindegewebes und des Neurilemms antreffen. Der Nerv erscheint dann im Ganzen gerötet, seine bindegewebigen Partieen sind von

einem an Rundzellen reichen Exsudat erfüllt. Weit wichtiger aber gestalten sich die Vorgänge am Nerven selber. Wir sehen hier genau das eintreten, was wir früher als Degeneration beschrieben haben: den Zerfall der Markscheide und des Achsenzylinders unter gleichzeitiger Vermehrung der Neurilemmkerne. Das ist für jede echte Neuritis — deren klinische Zeichen wir später kennen lernen werden — charakteristisch, während die bindegewebige Entzündung ganz fehlen kann. In solchen Fällen trennt dann die degenerative Neuritis und die früher geschilderte Degeneration nur noch ein anatomisches Moment: diese pflanzte sich von der Zerstörungsstelle zentrifugal fort, die Neuritis aber beginnt immer ganz peripher, wahrscheinlich an den motorischen Endplatten und steigt von dort aus nach oben.

Sofern sich der Prozeß der parenchymatösen Entzündung im Rückenmark abspielt, bezeichnen wir ihn als Myelitis oder Markentzündung. Dieselbe kann entweder auf einen Herd beschränkt sein — Querschnittsmyelitis — in vielen zerstreuten Herden auftreten — multiple Myelitis — oder endlich nur die graue Substanz ergreifen — Poliomyelitis. Ihr Bild gleicht auf dem Höhepunkte der Erkrankung völlig dem der degenerativen Atrophie mit Körnchenzellen, Schrumpfzellen, geschwollenen Fasern, Pigmentbildung und Gliawucherung. Im Verlaufe aber können wir die drei Stadien der roten, gelben und grauen Erweichung voneinander trennen. Die rote Erweichung ist gekennzeichnet durch eine exsudative Entzündung in der Nachbarschaft der Blutgefäße, wobei ein an Rundzellen, oft auch an roten Blutzellen reiches Exsudat in die Glia abgesetzt wird. Die Nervensubstanz zeigt wesentlich Verdickung der Achsencylinder unter Verwischung der Grenze nach der Markscheide hin. Auch die Nervenzellen erscheinen vielfach geschwollen, färben sich schlecht mit Karmin, der Kern wird undeutlich, man vermißt die Dendriten. In der gelben Erweichung beginnt der degenerative Zerfall der Nervenzellen und Nervenfasern, während die Gliazellen sich stark vermehren und massenhafte Körnchenzellen auftauchen. Der Krankheitsherd verwandelt sich in einen krümeligen Brei und bietet je nach dem Grade der fettigen Degeneration ein mehr oder minder gelbliches Aussehen. Die graue Erweichung endlich bedeutet weiter nichts als eine Auflösung der Fett- und Myelinbestandteile. Wir finden dann Pigmenthaufen, spärliche der einfachen Atrophie verfallene Nervenelemente, Amylumkörper, Körnchenzellen, alles dies in den Maschen eines stark vermehrten, an Spinnenzellen reichen Bindegewebes: der myelitischen Narbe — wenn nicht etwa vorher aus irgend welchen Ursachen Eiterung sich einstellt und einen Rückenmarksabsceß zur Entwickelung bringt.

Im wesentlichen die gleichen Prozesse, wie wir sie fürs Rückenmark dargestellt haben, spielen sich an Nervenzellen,

Nervenfasern und Glia auch bei den Gehirnerkrankungen ab, die wir als Thrombose oder Gerinnung in einer Hirnarterie, Embolie oder Verstopfung einer Hirnarterie, Apoplexie oder Zerreißung eines Hirngefäßes mit darauf folgendem Blutaustritt, und endlich Encephalitis oder Hirnentzündung unterscheiden. Embolie und Thrombose fassen wir auch als Gehirnerweichung im wissenschaftlichen Sinne — der Laie versteht darunter etwas ganz anderes — gegenüber der Gehirnblutung — Apoplexie — und Gehirnentzündung — Encephalitis — zusammen. Die verschiedenen Anlässe, die in diesen Benennungen ausgesprochen sind, führen im großen Ganzen zu den nämlichen Vorgängen der trüben Schwellung, nur daß im Gehirn nicht der degenerative Zerfall, sondern die Schrumpfung oder Sklerose der Nervenzellen vorherrscht, und die Vermehrung der Glia, sowie das Auftreten von Spinnenzellen in ihr ganz außergewöhnliche Grade erreichen kann.

Hinsichtlich der Heilung aller dieser Entzündungen ist wiederum das periphere Nervensystem durch seine Regenerationsfähigkeit auch nach bereits eingetretenem Zerfall am meisten begünstigt. Wir dürfen sagen, daß die Neuritis, sofern nicht die sie erzeugenden Schädlichkeiten fortdauern, in der Regel völlig abheilt. Anders steht es im Rückenmark und Gehirn. Zwar gibt es zweifellos myelitische und encephalitische Prozesse, die zur Gesundung führen. Immerhin sind sie doch weitaus in der Minderzahl gegenüber den anderen, deren Abschluß eine Glianarbe und damit ein Ausfall der von den betreffenden Teilen früher vollzogenen Funktionen ist, wo sie nicht gar die Tendenz zum Fortschreiten besitzen. Sehr oft schließt sich an die Myelitis oder Encephalitis eine zentripetale oder zentrifugale Degeneration, letztere bis zu den Muskeln einschließlich, an. Allein auch damit ist der Prozeß noch nicht beendet. Namentlich im Gehirn kommt es bisweilen zu der sogenannten sekundären Atrophie zweiter Ordnung. Es erleiden nämlich alle Bahnen und Zellgruppen, die mit dem erkrankten Herde in einer funktionellen Verbindung stehen, Veränderungen, die zumeist keine Degeneration, sondern eine einfache Abnahme des Umfanges, eine einfache Atrophie, darstellen. Wir erwähnten diese Möglichkeit schon beim Rückenmark. Viel regelmäßiger als dort tritt sie uns am Gehirn entgegen, wo die experimentelle Pathologie aus ihr geradezu die Schlüsse auf die normale Funktion einzelner Gehirnteile gezogen hat: wenn z. B. nach Entfernung der Augen die beiden Kniehöcker stark verkümmern, so kann man daraus schließen, daß sie zum Sehen in irgend welcher Beziehung stehen müssen. Im einzelnen decken sich also die Ergebnisse des Studiums dieser Atrophieen zweiter Ordnung mit den Tatsachen der Lokalisation und des Zusammenwirkens der Hirnteile, die wir im ersten Abschnitte eingehender gewürdigt haben.

Im direkten Gegensatze zur Verkümmerung steht die pathologische Neubildung, die in der Entwickelung von Geschwülsten ihren Ausdruck findet. Es scheint, daß alle Gewebe des Organismus unterm Einflusse vorerst allerdings noch unbekannter Bedingungen ihr Wachstum bis zur krankhaften Neubildung steigern können. Dem Nervensystem sind zwei Geschwulstarten eigentümlich. Von ihnen geht das Neurom aus der Nervensubstanz selber hervor, während das Gliom eine exzessive Steigerung der Gliawucherung darstellt. Das Neurom zeigt reichliche neugebildete Nervenfasern und kommt nur am peripheren Nervensystem, hier aber in sehr eigenartigen Gestaltungen, u. a. als sogenanntes „Rankenneurom" vor. Scharf zu trennen ist davon das Neurofibrom, das bei unverändertem Nerven in pathologischen Neubildungen der bindegewebigen Scheiden besteht. Der Sitz des Glioms ist vorzüglich das Gehirn. Das Gliom ist selten eine scharf abgegrenzte Geschwulst, sondern eine Gliawucherung, die allmählich in das gesunde Gewebe übergeht. Ihre Gefährlichkeit ist vornehmlich abhängig von ihrem Reichtum an Blutgefäßen, der ihr auch die charakteristische Farbe verleiht. Im Rückenmark nimmt das Gliom eine über das ganze Organ herdförmig sich ausbreitende Form an. Wir haben dann das Bild einer multiplen Gliose, die — je nachdem sie zum Fortbestand oder zum Zerfall des ihr zugrunde liegenden Gewebes neigt — uns klinisch unterm Bilde der multiplen Sklerose, der Markschrumpfung, oder aber der Syringomyelie, der Markaushöhlung, entgegentritt. Neben diesen Formen der Glianeubildung scheint auch eine solche vorzukommen, bei der eine Vermehrung der nervösen Elemente mit jener der gliösen Hand in Hand geht. Die daraus sich entwickelnde Geschwulst, die naturgemäß von der normalen Umgebung noch schwerer abgrenzbar sein muß, als das reine Gliom, hat ihr Entdecker Klebs als Neurogliom beschrieben.

Gegenüber den bereits mit großer Sicherheit bekannten anatomischen Bildern der Degeneration, der Entzündung, der einfachen Atrophie, der Regeneration und der pathologischen Neubildung sind die Zustände der Vergiftung gegenwärtig noch der Gegenstand eben erst beginnender Untersuchung. Die theoretische Pathologie rechnet zur Vergiftung heute auch die ansteckenden oder infektiösen Krankheiten, bei denen das besondere Gift, das Toxin, durch bestimmte Bakterien erzeugt wird, sowie die Ermüdung, die wir uns durch die Ansammlung giftiger Stoffwechselerzeugnisse im Organismus entstanden denken. Die Veränderungen, die unter allen diesen Bedingungen im Nervensystem anatomisch hervortreten, sind vornehmlich an Tieren experimentell studiert worden. Über den Menschen liegen erst wenige zufällige Befunde vor. Wir bescheiden uns daher hier bei der Feststellung zweier ganz allgemeinen Ergebnisse, zu denen diese Studien gelangt sind. Einmal ist es zweifellos, daß

jedes Gift auf die gleichen Nervenzellen eine besondere, spezifische Wirkung ausübt, und daß andererseits dasselbe Gift verschiedene Zellformen in abweichender Weise beeinflußt. Dann aber zeigt sich, daß die anatomischen Veränderungen den Funktionsstörungen hinsichtlich ihrer Stärke ganz und gar nicht parallel gehen. Es liegt darin ein deutlicher Fingerzeig für die Unzulänglichkeit der anatomischen Methoden. Daraus soll natürlich kein Vorwurf hergeleitet werden, im Gegenteil, die Leistungen dieser Methodik sind so bewundernswerte, daß wir auch weiterhin auf ihre stete Vervollkommnung rechnen dürfen. Nur dessen sollte sich die Anatomie des Nervensystems bewußt bleiben, daß auf lange Zeit hinaus noch die Neuropathologie sich in ihren Fortschritten auf die klinische Beobachtung stützen wird, wie denn auch vor allem der klinischen Methode die strenge Umgrenzung der nervösen Krankheitsbilder, die Ausbildung ihrer bewundernswert sicheren Diagnostik zu danken ist.

Kapitel 19.

Störungen der Empfindung.

Wo wir Störungen der Sinnesempfindung antreffen, dort kann — abgesehen vom Sinnesorgan selber — der sensorische Nerv oder der sensible Teil des gemischten Nerven, die hintere Rückenmarkswurzel, eine Bahn der Hinterstränge, die graue Substanz, endlich eine der sensorischen Gehirnbahnen oder gar irgend ein Abschnitt der Rinde erkrankt sein. Alle diese Möglichkeiten kommen wesentlich in drei Hauptformen des Empfindens zum Ausdruck, die wir Anästhesie, Hyperästhesie und Parästhesie nennen.

Bei der Anästhesie ist die Sinnesempfindung aufgehoben. Der Name wird im allgemeinen nur für den Hautsinn, und auch hier fast ausschließlich für die Berührungsempfindung gebraucht. Wenigstens in den praktischen Besprechungen und in den Krankengeschichten. Es scheint mir aber kein Grund vorzuliegen, diese willkürliche Einengung eines Begriffs auch in theoretischen Erörterungen einreißen zu lassen; sofern wir also weiterhin von Anästhesie reden, fassen wir darunter die Aufhebung irgend einer Sinnesempfindung, ebenso wie unter Hypästhesie die Herabsetzung irgend einer Sinnesempfindung

zusammen, während diese Vorgänge im Gebiete des Tastsinns jedesmal besonders bezeichnet werden sollen.

Die Tastempfindung wird aufgehoben oder doch herabgesetzt durch eine Reihe von physikalischen und chemischen Einwirkungen. Von jenen sind die Hitze und noch mehr die Kälte zu nennen; wir alle wissen, wie stark am frierenden Finger der Tastsinn vermindert ist, und die moderne Medizin erzeugt bekanntlich durch starke Verdunstung von Äther oder Äthylchlorid auf der Haut eine völlige, alle Hautsinne einschließende Anästhesie, um kleine Operationen zu vollziehen. Ob die elektrisch durchströmte Haut Änderungen ihrer Tastempfindung erleidet, erscheint noch unsicher. Von chemischen Einflüssen stehen in erster Reihe Säuren und Alkalien, die bei lange dauernder Einwirkung die Haut „stumpf" machen, d. h. eben eine Herabsetzung des Tastvermögens im Gefolge haben. Davon wissen die Operateure und die Waschfrauen ein Lied zu singen.

Unter den Momenten, die nicht von außen, sondern vom Körper selbst her Störungen der Berührungsempfindung hervorrufen, steht in erster Reihe die Blutfüllung der Haut. Sie spielt schon bei den eben geschilderten thermischen und chemischen Einflüssen eine begleitende Rolle; ist doch namentlich bei starker Kälte die Blutfüllung der Haut stark vermindert. Wir kennen aber gewisse Krankheitsbilder, in denen eine zu geringe oder zu starke Blutversorgung gewisser Partieen mit ausgesprochenen Hypästhesieen des Tastsinns einhergeht. Es sind dies die Raynaud'sche Krankheit, bei der an Fingern oder Zehen abnorme Blutleere sich einstellt, und die Erythromelalgie, für die gerade das Umgekehrte, nämlich eine allzustarke Blutdurchströmung, charakteristisch ist.

Man kann weiterhin leicht verstehen, daß alle Unterbrechungen der peripheren Nervenbahn eine taktile Hypästhesie oder gar Anästhesie der von dem geschädigten Nerven versorgten Gebiete zur Folge haben wird. Es muß aber betont werden, daß die Sensibilitätsstörungen in diesen Fällen, mit den Bewegungsstörungen verglichen, verhältnismäßig sehr geringe sein können. Offenbar haben wir den Grund dafür in der reicheren netzartigen Verzweigung der Hautnerven zu suchen, die es dem sensiblen Reize ermöglicht, bei Verlegungen der gewöhnlichen Leitungsstrecke sich Nebenbahnen zu suchen. Das gilt auch für die Neuritis; obzwar hier die Sensibilitätsstörung niemals ganz fehlt, kann sie doch so gering und so rasch ausgeglichen sein, daß nur der sehr aufmerksame Arzt sie überhaupt festzustellen vermag.

Ist bloß die Schmerzempfindung aufgehoben oder vermindert, der Tastsinn dagegen normal, so sprechen wir vom Bestehen einer Analgesie oder Hypalgesie. Wir vermögen sie zu erzeugen mittels starker Aufquellung der Haut und

auch der übrigen Weichteile: auf diesem Verfahren beruht die geniale Entdeckung der sogenannten lokalen Narkose durch Schleich, bei der durch Einspritzung von Flüssigkeit die zu operierende Gegend völlig schmerzunempfindlich gemacht wird. Die Tastempfindung pflegt dabei mehr oder minder herabgesetzt, nur selten ganz erloschen zu sein. Ich entsinne mich einer Operation an mir selber, bei der ich den Schnitt, das Auskratzen, das Nähen als leise Berührungen, aber ohne den mindesten Schmerz, empfunden habe.

Der Temperatursinn vermag ebenfalls eigentümliche Störungen zu erleiden. Es kann dabei für Wärme und Kälte Hypästhesie bestehen, oder nur für eins von beiden. In sehr merkwürdiger Weise kann aber sogar eine Umkehrung der beiden Sinne stattfinden, so daß Wärmereize als kalt, Kältereize als warm empfunden werden.

Das Gegenteil der Anästhesie ist die Hyperästhesie, die Steigerung der Empfindung. Im Bereiche der Hautsinne kommt sie wohl ausschließlich als Steigerung der Schmerzempfindlichkeit, als Hyperalgesie, vor. In der Hysterie, bei Neuralgieen kann schon eine leichte Berührung als intensiv schmerzhaft empfunden werden.

Die übrigen Sinne bieten unter den Möglichkeiten der herabgesetzten oder erhöhten Empfindlichkeit eine Auswahl sehr interessanter Störungen dar, die auch diagnostisch von hoher Wichtigkeit sein können. Der Gehörssinn weist das seltene Symptom der außerordentlich peinigenden Hyperakusie auf, von der wir uns einen annähernden Begriff machen können, wenn wir uns erinnern, wie unangenehm allzu laute, ins Ohr gellende Klänge oder Geräusche uns zu sein pflegen. Geruch und Geschmack können bei nervösen Personen stark herabgesetzt sein. Am Auge kann neben völliger Blindheit vor allem die Farbenempfindung, namentlich auf den Seitenteilen der Netzhaut, mannigfache Störungen erleiden.

Besonders eigentümlich gestalten sich in dieser Hinsicht die Wirkungen gewisser Gifte auf das Sehen. Wir wissen, daß nach Santoningenuß eine violette — oder auch gelbe — Färbung unserer Gesichtseindrücke sich geltend macht, daß Chinin zur vorübergehenden Erblindung führen kann, während umgekehrt das Strychnin die Funktion des Auges, wie die aller Sinne, steigert. Über die Sehstörungen, die lange Zeit dem übermäßigen Nikotingenuß zur Last gelegt wurden, sind neuerdings schwerwiegende Zweifel aufgetaucht, die einen solchen Zusammenhang in Frage stellen. Die degenerative Atrophie des Sehnerven pflegt besonders im Krankheitsbilde der Tabes eine hervorragende Rolle zu spielen. Das besondere Interesse der neuropathologischen Forscher aber wurde seit jeher durch die Einengung des Gesichtsfeldes bei Hysterischen gefesselt. Dabei scheinen namentlich die Isochromen für Rot

und Blau bedeutend verkleinert zu sein. Allerdings ist immer daran zu denken, mit wie wenig zuverlässigen Mitteln diese Untersuchungen angestellt zu werden pflegen, und wie leicht es ist, Hysterischen bestimmte Aussagen zu suggerieren, gerade bei solchen Beobachtungen, die eine starke Anspannung der Aufmerksamkeit erfordern. Jedenfalls sind die Angaben der Pariser Schule von der Umkehrung der roten und blauen und von einer bestimmten Reihenfolge sämtlicher Isochromen meines Wissens nach durch keine Untersuchung bestätigt worden, die ohne jede Voreingenommenheit an die Frage heranging, und ich stehe nicht an, sie als ein Ergebnis von Suggestionen zu betrachten. Es ist festzuhalten, daß der Hysterische für psychologische Experimente sich so wenig eignet wie der Hypnotisierte, und daß man, wenn man es darauf anlegt, aus dem einen wie dem anderen alles Mögliche herausbringen, oder besser, in ihn hineinuntersuchen kann. Feststehend ist wohl nur die Tatsache der Einengung, von der die farbige wie die farblose Lichtempfindung betroffen sein hann. Demgegenüber kann nun auch die Herabsetzung des Gesichtssinnes sehr merkwürdige Verteilungen erfahren. Neben der totalen Blindheit eines Auges kommt die Lichtempfindlichkeit einer Netzhauthälfte, die Hemianopsie, zur Beobachtung, und ihre interessanteste Varietät bildet wieder die gleichseitige Hemianopsie, die beide linken oder beide rechten Netzhauthälften befällt und einen der sichersten Beweise für die Teilkreuzung der Fasern im Chiasma darstellt, zumal sie nicht ein hysterisches Symptom ist, sondern bei organischen Erkrankungen des Gehirns, die den Sehnerven in Mitleidenschaft ziehen, aufzutreten pflegt.

Auf der Haut begegnen wir Verteilungen der Sensibilitätsstörungen, die von höchster Wichtigkeit für die Feststellung der ihnen zugrunde liegenden Krankheitsprozesse werden können. Bei der Hemianästhesie ist genau eine Körperhälfte bis zur Mittellinie unempfindlich gegen Berührung, Schmerz und Temperatur. Zeigt sich allein die Schmerzempfindung aufgehoben, so sprechen wir von Hemianalgesie. Bei Gehirnkrankheiten kann sich die Hemianästhesie der Haut mit gleichseitiger oder ungleichseitiger Hemianopsie verbinden. Die Paranästhesie, bei der symmetrische Gebiete auf beiden Seiten unempfindlich werden, ist wiederum für Erkrankungen des Rückenmarkes kennzeichnend. Unerschöpflich aber ist die hysterische Veranlagung in den hauptsächlich ihr zugeordneten Formen der segmentären An- oder Hypästhesie. Die seltsamsten Bilder kommen da zur Beobachtung: ringförmige, manschettenartige Abschnitte sind völlig unempfindlich, dicht daneben ist die Sensibilität ungestört. Auch die totale Anästhesie oder Analgesie der Haut fällt in den Bereich der Hysterie. Zwischen ihr und der segmentären Störung finden sich überdies mannigfache Zwischenstufen. So können beide

Arme und beide Beine völlig anästhetisch sein, der Rumpf und das Gesicht aber normale Empfindung besitzen. Diese „strumpf- und handschuhförmige“ Anästhesie, die sich ja niemals aus einer anatomischen Erkrankung des Nervensystems herleiten läßt, ist für die Hysterie geradezu kennzeichnend.

Noch wenig aufgeklärt sind einige weiteren Störungen der Hautempfindung, die wir wohl in deren Fortleitung zu suchen haben. Bei der Verlangsamung der Empfindung wird z. B. ein Nadelstich zuerst als Berührung, und erst nach einer kleinen Weile als Schmerz empfunden, so daß er gewissermaßen in zwei Hälften zerlegt erscheint. Davon zu unterscheiden ist die einfache Verdoppelung, bei der eine Berührung zuerst normal, und nachher noch einmal als viel stärkerer Reiz empfunden wird.

Eine fernere Gruppe von Empfindungsstörungen betrifft das Lokalzeichen. Bei der Allocheirie fand man, daß ein am rechten Arm ausgeübter Stich in normaler Intensität, aber am linken Arm empfunden wurde. Bei der Allachästhesie werden die Empfindungen nur an benachbarte Stellen verlegt. Endlich begegnet uns sehr häufig eine starke Unsicherheit der Lokalisation, die zum Teil wohl auf Störungen der inneren Tastempfindungen beruhen mag.

Die Hyperästhesie der Muskel-, Gelenk- und Gemeinempfindungen kennzeichnet vor allem das große Krankheitsbild der Nervosität, bei der namentlich die pathologische Steigerung der Ermüdungsempfindungen eine Quelle unaufhörlicher Selbstquälerei für den Kranken wird. Muskeln und Gelenke sind bei den rheumatischen Erkrankungen der Sitz einer außerordentlich starken Hyperalgesie: in den entzündeten Gelenken ist die kleinste Bewegung, die vom Gesunden noch gar nicht als Bewegung wahrgenommen zu werden pflegt, schon schmerzhaft. Auf der anderen Seite findet sich parallel mit den Störungen des Hautsinns bei Rückenmarksleiden, vor allem der Tabes, eine deutliche Unsicherheit in der Empfindung von der Lage des Glieder, von der Größe ihrer Bewegungen und Verschiebungen, die zweifellos auf Herabsetzung der Gelenk- und Innervationsempfindungen zurückzuführen ist. Wir haben früher dargelegt, wie die Lokalzeichen des Tastsinns in Verbindung mit den Bewegungsempfindungen die Grundlage der Raumanschauung bilden. Es folgt daraus ohne weiteres, daß die räumliche Orientierung, das Verhältnis zur Außenwelt, die tiefstgreifenden Störungen erleiden muß, wenn die Tastempfindungen intensiv herabgesetzt, qualitativ verwischt, die Muskel- und Gelenkempfindungen undeutlich geworden sind. Die sensible Gesamtstörung, die daraus entsteht, findet vor allem in einer charakteristischen Unsicherheit aller Bewegungen der hypästhetischen Teile, der vielumstrittenen Ataxie, ihren Ausdruck, die uns noch eingehender beschäftigen wird.

Alle Veränderungen der Empfindung, die wir bisher beschrieben haben, treten nur dann auf, wenn man die Empfindung durch Anwendung bestimmter Reize prüft. Ihnen steht nun eine Gruppe gegenüber, die dem Kranken andauernd, ohne jede Reizwirkung bewußt werden: die Parästhesieen oder Spontanempfindungen.

Wir beschränken uns hier, sie soweit zu schildern, als sie den Hautsinn betreffen. Denn überall, wo sie die höheren Sinnesfunktionen heimsuchen, pflegen sie mit anderen psychischen Elementen sich zu verbinden und dadurch eine tiefergreifende Bedeutung zu erlangen, die wir erst bei der Darlegung der Psychopathologie zu würdigen in der Lage sind. Aus diesem Grunde ist auch das Wort Parästhesie zu einer ganz ausschließlichen Bezeichnung für die spontanen Reizzustände der sogenannten niederen Sinne geworden.

Zum Teil reichen schon die Ermüdungsempfindungen bei der Nervosität in dieses Gebiet hinein, da sie schließlich andauernd vorhanden sind, ohne daß den Körper die mindesten Ermüdungsreize betroffen hätten. Die wichtigste Parästhesie aber ist der spontane Schmerz. Als rheumatisches Reißen, als neuralgischer und neuritischer Schmerz begleitet er die mannigfachen Affektionen des peripheren Nervensystems, in den verschiedensten Körperregionen sich lokalisierend. Als Kopfschmerz wird er ein Anzeichen von Veränderungen im Gehirn: die Vergiftungen — man denke an den alkoholischen Katzenjammer, an das Opium — der Gehirnabsceß, die syphilitische Durchseuchung erzeugen mehr oder minder starke, mehr oder minder anhaltende Kopfschmerzen, die sich bei den Entzündungen der weichen Hirnhaut, der Meningitis, bis zu wahnsinniger Heftigkeit zu steigern pflegen. Bei Epilepsie und Nervosität pflegen Anfälle von Kopfweh, oder doch Eingenommenheit, dumpfe Schwere des Kopfes selten zu fehlen. Von den Rückenmarksleiden ist die Tabes gekennzeichnet durch die furchtbaren „lanzinierenden Schmerzen", blitzartig mit ungeheurer Heftigkeit von der Wirbelsäule aus nach dem Bein hin ausstrahlende Schmerzempfindungen, die tage-, ja wochenlang den Kranken peinigen können.

Die übrigen Parästhesieen sind meistens im einzelnen durch Vergleiche charakterisiert worden. Pelzigsein, Ameisenkriechen, Taubsein, Stumpfsein, Hitzeempfindungen, Gänsehaut — das sind Dinge, die uns in gesunden Tagen schon durch äußere Einwirkungen oder auch durch lebhafte Vorstellungen erzeugt werden können. Neben der Tabes und der Nervosität ist vor allem die Hysterie unerschöpflich reich an immer neuen Abarten dieser Spontanempfindungen. Das Gefühl einer vom Magen zum Schlund aufsteigenden Kugel, das Gefühl, einen Nagel im Kopf zu haben, das Gefühl eines Pflocks im After mögen hier vorläufig genannt sein. Zu äußerst quälender Heftigkeit kann sich auch die bekannte Parästhesie des Juckens steigern.

Die Parästhesieen treten, wie schon diese Aufzählung beweist, in der verschiedensten Ausbreitung am Körper auf, wenngleich es bei ihnen kaum möglich ist, Gruppen zu bilden, die den bei der Anästhesie geschilderten entsprechen würden. Festhalten müssen wir jedoch, daß die Parästhesie mit der bei der Reizprüfung gefundenen Sensibilitätsstörung zwar häufig, aber durchaus nicht notwendig verknüpft ist. Wir kennen Parästhesieen in Regionen, die völlig anästhetisch auf Reize gefunden werden: sind es Schmerzen, so spricht man wohl von einer „Anaesthesia dolorosa". Es handelt sich dabei wahrscheinlich um ein Seitenstück zu der bekannten Erscheinung, daß Amputierte noch Schmerzen in dem fehlenden Gliede zu haben meinen: um eine zentralnervöse Erregung von Empfindungen, die infolge ihrer besonderen Qualität — ihres Lokalzeichens — peripher lokalisiert werden. Auch die Irradiationen, wobei die Schmerzen von einer verletzten Stelle weit in die gesunde Umgebung hinein übergreifen, sowie die Mitempfindung, bei der sie in entlegenen Körperteilen auftreten, sind wohl als derartige zentrale Schmerzerregungen zu deuten. Bei der dolorösen Anästhesie muß die schmerzerzeugende Ursache mindestens zentralwärts von der anästhetischen Stelle liegen; denn es ist nicht denkbar, daß sie über diese hinweg geleitet werden könnte. Wie sie freilich dazu kommt, das Lokalzeichen dieser Stelle zu tragen, wissen wir nicht. Überhaupt bietet das Studium der pathologisch veränderten Sensibilität noch vielerlei interessante, der Lösung harrende Fragen. Für zwei Probleme aber ist es heute bereits zu entscheidender Bedeutung gelangt. Einmal beweisen die hier gefundenen Tatsachen, daß der Hautsinn keine einheitliche Sinnesfunktion ist, sondern eben in eine Anzahl von Sinnen zerfällt, deren Empfindungen im gesunden Nervensystem allerdings mit gleicher Schnelligkeit geleitet, und daher einheitlich bewußt werden. Freilich ist dafür noch nicht die Erscheinung der partiellen Sensibilitätsstörung, der Analgesie bei erhaltenem Tastsinn, der Athermie bei verändertem Temperatursinn beweisend. Denn danach könnte man auch farblose und farbige Lichtempfindung für die Funktion zweier verschiedenen Sinne halten, da ja jene vorhanden sein und diese gleichzeitig ganz oder teilweise fehlen kann. Dagegen wäre eine successive Trennung, wie wir sie in der Verlangsamung der Empfindung beschrieben haben, bei einheitlicher Funktion undenkbar: es gibt keine Sehstörung, bei der eine Lichtempfindung zuerst farblos und nach einer Weile farbig zum Bewußtsein gelangte. Zweitens aber läßt die Tatsache der Empfindungsspaltung, soweit schmerzhafte Druckreize dadurch in Druckempfindung und Schmerz zerlegt werden, unter keinen Umständen mehr die Deutung des Schmerzes als eines Unlustgefühles zu. Denn es gibt kein sinnliches Gefühl, das von seiner Empfindung durch eine Pause getrennt wäre. Hier tritt vielmehr der Schmerz als eigene Empfindungsform den

übrigen Hautempfindungen gegenüber, und es bestätigt sich unwiderleglich, was die Physiologie bereits mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen durfte.

Noch interessanter womöglich gestaltet sich die theoretische Betrachtung jener sensiblen Störungen, die in einer Beeinträchtigung der räumlichen Orientierung ihren Ausdruck finden. Da diese Beeinträchtigung aber bei der Fortbewegung im Raume am stärksten hervortritt, hierbei ein scharf umrissenes Bild erzeugend, so fordert die Diskussion dieser Frage als grundlegende Bedingung für ihr kritisches Verständnis die Bekanntschaft mit den pathologischen Veränderungen der Motilität.

Kapitel 20.

Lähmung und Krampf.

Auf zweierlei Art kann das motorische Nervensystem der Träger von Störungen unserer normalen Bewegungsfähigkeit werden. Einmal kommt es vor, daß dem richtigen psychomotorischen Impuls keine entsprechende — gar keine oder eine zu geringe — Innervation folgt. Dann handelt es sich um eine Lähmung. Im Gegenteil aber können Innervationen gegen jede Absicht, ohne diese, oder doch in ihrer Stärke sie weit übertreffend, stattfinden. Solche Bewegungen fassen wir als Krämpfe zusammen.

Bei der Betrachtung der Lähmungen sehen wir zunächst von jenen Muskelgebieten ab, die unserem Willen überhaupt niemals unterliegen, wie Herz, Darmmuskulatur u. a. es sind. Die Lähmungen der willkürlichen Bewegung aber teilen wir nach ihrer Ausdehnung in Monoplegieen, Hemiplegieen und Paraplegieen ein. Ist dabei die Bewegungsfähigkeit völlig aufgehoben, so sprechen wir von einer totalen Lähmung oder Paralyse; besteht dagegen nur eine Herabsetzung der motorischen Leistung, so handelt es sich um Bewegungsschwäche oder Parese. Diese Scheidung ist jedoch eine rein praktische, die uns die ärztliche Beurteilung eines Falles nahelegt. In Wirklichkeit ist der Übergang von der Paralyse zur Parese ein fließender.

Die Bedeutung der oben aufgezählten drei Lähmungsformen ergibt sich im wesentlichen aus den anatomischen Verhältnissen des Nervensystems. Jede periphere Erkrankung eines

gemischten Nerven lähmt die Bewegungen innerhalb des Verbreitungsbezirkes. Ebenso wird ein Krankheitsherd im motorischen Abschnitt der Hirnrinde zur Lähmung einer umschriebenen Muskelgruppe führen. Die Monoplegie oder die Lähmung eines bestimmten, einzelnen Körperteils deutet also auf pathologische Veränderungen im Gebiete des diese Region versorgenden Nerven oder des sie innervierenden Rindenabschnitts hin. Sind die Muskeln einer ganzen Körperhälfte gelähmt, so werden wir naturgemäß an eine Erkrankung in der Gehirnsubstanz denken, wo die motorischen Bahnen von der Rinde her fächerförmig zusammenstrahlen und sich auf dünnleibige Bündel konzentrieren. Für den Sitz dieser Störung wird vor allem die Gesichtslähmung entscheidend, die entweder eine gleichseitige sein oder die entgegengesetzte Seite befallen kann; je nachdem nämlich der pathologische Herd im hinteren Schenkel der inneren Kapsel sitzt, wo der Nervus facialis noch mit den Pyramidenbahnen vereinigt ist, oder in der Brücke, wo bereits die Kreuzung stattgefunden hat; ferner je nachdem der Herd die Hirnschenkel befällt, wo der N. oculomotorius der anderen Seite in bedrohlicher Nähe ist, oder nicht — finden wir eine Lähmung der einen Körperhälfte, eine Hemiplegie mit gleichseitiger Lähmung des N. facialis oder mit gekreuzter, mit gekreuzter Lähmung des N. oculomotorius oder ohne solche. Jedenfalls ist die Hemiplegie die von der Gehirnsubstanz aus bedingte Art der Lähmung. Die Paralyse oder Parese symmetrischer Körperteile, beider Arme, beider Beine, weist auf Rückenmarkserkrankungen hin: die Paraplegie oder Querlähmung ist die typische Form der spinal verursachten Lähmung. Die Hysterie schließlich vermag alle drei Arten zu erzeugen, am häufigsten findet sie freilich in Monoplegieen ihren Ausdruck.

Hinsichtlich der Ursachen, die den peripheren Lähmungen zugrunde liegen, unterscheiden wir traumatische, toxische und rheumatische. Die traumatische Lähmung ist bedingt durch Trennung, Quetschung, Zerrung eines Nerven. Die rheumatische halten wir eigentlich nur noch für die Lähmung des N. facialis fest, bei dem Erkältungen oft ganz plötzlich, „über Nacht", zur Lähmung führen. Die toxische Lähmung ist die formenreichste. Vergiftungen mit Alkohol, mit Blei, mit Quecksilber, mit Arsen, die Bakteriengifte oder Toxine zahlreicher Infektionskrankheiten, wie des Scharlach, der Diphtherie, des Gelenkrheumatismus, der Masern, der Pocken, ferner mit den Stoffwechselprodukten der Gicht, der Zuckerkrankheit, der Tuberkulose können zu Lähmungen verschiedener, zuweilen bestimmter und für die Vergiftung charakteristischer Muskelgruppen führen. Soweit die Lähmungen zentral bedingt sind, dürfen wir eine Reihe von Gehirnerkrankungen als traumatische Ursachen ansehen, weil sie die Leitungsbahnen einfach unterbrechen, ebenso begegnen uns am Rückenmark Quetschungen, Verletzungen, Druckeinflüsse,

die unter diese Gruppe fallen. Über das Wesen der meisten spinalen Lähmungen wissen wir allerdings heute noch nichts auszusagen. Außerhalb aller dieser Formen steht die hysterische Lähmung, die wir als eine psychogene bezeichnen wollen. Ihr werden wir später noch weitere Ausführungen zu widmen haben.

Die willkürliche Bewegung eines gelähmten Gliedes ist aufgehoben oder vermindert. Außer dem Willen kennen wir aber noch zwei Methoden, um Muskeln zur Tätigkeit zu bringen: den Reflex und den elektrischen Strom.

Die Sehnenreflexe, die an den Muskeln des Oberarms und an dem vierköpfigen Oberschenkelmuskel (M. quadriceps femoris) besonders deutlich in Erscheinung treten, wenn man die Ansatzsehne beklopft, erleiden bei allen Lähmungen eine Störung. Entweder sie sind herabgesetzt oder ganz erloschen. Dann muß der Reflexbogen irgendwo unterbrochen sein, die Krankheit muß im peripheren Nerven des gelähmten Bezirkes oder im Rückenmark, und zwar im Niveau der den gelähmten Bezirk versorgenden Wurzeln, ihren Sitz haben. Oder aber die Reflexe sind gesteigert. Abgesehen von seltenen Fällen im ersten Stadium der Neuritis, handelt es sich dann immer um eine Unterbrechung der reflexhemmenden psychomotorischen Bahn: die Krankheit sitzt oberhalb des den Reflexbogen enthaltenden Rückenmarkquerschnitts. Die kleinsten Reize genügen dann oft schon, um den gelähmten Teil in fortwährender Muskelkontraktion zu erhalten; jede Berührung löst Zuckungen aus. Wir stehen vor der Form der krampfartigen oder spastischen Lähmung, während die andere als die schlaffe bezeichnet wird.

Diese Unterscheidung belehrt uns über den Sitz der Erkrankung wenigstens in groben Umrissen; die elektromuskuläre Prüfung aber läßt uns einen Einblick tun in die pathologischen Vorgänge, die sich an dem erkrankten Nerven selber abspielen. Wir erkennen sie aus der sogenannten Entartungsreaktion, einer schweren Veränderung der elektrotonischen Hemmungs- und Bahnungsvorgänge. Wenige Tage nach dem Eintritt einer Lähmung sehen wir, wenn wir eine Elektrode auf den Nerven, die zweite auf den von ihm versorgten Muskel aufsetzen und nun den Strom schließen und öffnen oder einen faradischen Strom hindurchschicken, eine starke Verminderung der Zuckungen, die schließlich völlig verschwinden. Ebenso hört der Muskel auf, bei direkter Reizung faradisch erregbar zu sein. Die direkte Erregung durch den konstanten Strom dagegen löst noch Zuckungen aus. Doch sind dieselben langgezogen, träge, wurmförmig, nicht momentan, blitzartig; und die Anodenschließungszuckungen, im gesunden Zustande ganz schwach, werden jetzt an Stärke den Kathodenschließungszuckungen gleich oder gar überlegen. Diese Erscheinung ist die komplette Entartungsreaktion. Erholt sich der Nerv wieder, so geht dieselbe allmählich zurück, die

unmittelbare faradische Erregbarkeit des Muskels, sowie die galvanische und faradische vom Nerven aus stellen sich wieder ein, meist freilich erst nach dem Wiedergewinn der willkürlichen Bewegungsfähigkeit. Geht der Nerv zugrunde, wird die Lähmung dauernd, so verschwindet die Kathodenschließungszuckung völlig, die Anodenschließungszuckung bis auf einen minimalen Rest. Wo bei einer Lähmung die wurmförmigen Zuckungen und die Verstärkung der Anodenschließungszuckung sich einstellen, die übrigen Erregbarkeiten aber nie ganz schwinden, sondern zum Teil erhalten bleiben, spricht man vom Bestehen einer partiellen Entartungsreaktion. Die wurmförmigen Zuckungen können endlich auch auf faradische Reize hin auftreten, oder sogar bei galvanischer Erregung vom Nerven aus. Jenes bezeichnen wir als die faradische Entartungsreaktion, dieses als indirekte Zuckungsträgheit. Beide Variationen gehören natürlich der partiellen Entartungsreaktion an, die stets auf minder tiefgehende Störungen im Nerven, zumeist nur auf solche im Muskelgewebe deutet. Notwendig ist der Eintritt der Entartungsreaktion überhaupt nicht. Es gibt Lähmungen, bei denen sie völlig ausbleibt. Häufig ist dann eine allgemeine Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit vorhanden, die Zuckungen erfolgen erst auf stärkere Ströme hin, jedoch in völlig normaler Form. Das Umgekehrte, eine Steigerung der Erregbarkeit, finden wir bei Lähmungen nicht. Dagegen pflegt sich mit der Entartungsreaktion fast regelmäßig eine Erhöhung der mechanischen Erregungsfähigkeit einzustellen: auf leises Beklopfen schon vermögen wir Muskelzuckungen auszulösen.

Aber auch der Ruhezustand gelähmter Muskelpartieen bietet uns bestimmte Anzeichen, die für eine Lähmung charakteristisch sind: die Atrophie. Deren Eigenart kann für die Erkenntnis des Krankheitssitzes von höchster Bedeutung sein. Wie fast jedes außer Gebrauch gesetzte Organ, verkümmert naturgemäß auch ein durch Lähmung untätig gewordener Muskel allmählich; er nimmt an Umfang ab, desto mehr, je länger die Lähmung fortbesteht. Wir nennen diese Erscheinung die Inaktivitätsatrophie. Ein gelähmter Arm ist nach einiger Zeit stets magerer als der gesunde; der Grad der Abmagerung entspricht der Zeitdauer der Lähmung. Daneben aber sehen wir, wie gelähmte Glieder oft in wenigen Wochen ganz rapide an Umfang zurückgehen. Hier haben wir es mit einem degenerativen Zerfall des Muskelgewebes zu tun, mit einer degenerativen Atrophie. Unsere früheren anatomischen Darlegungen weisen uns nun schon den Weg, um an der Hand dieser Beobachtungen den verschiedenen Sitz der Lähmung zu entdecken. Wo immer der Muskel von seinem Ernährungszentrum, der Vorderhornzelle, getrennt wird, muß er degenerieren: bei den peripherischen Lähmungen also, wenn sie nicht sehr rasch ab-

heilen, sowie bei denjenigen, denen eine Erkrankung des die gelähmten Muskeln innervierenden Rückenmarkniveaus zugrunde liegt. Wo dagegen dieses Neuron intakt bleibt, wo die Lähmung von der Pyramidenbahn oder von der Hirnrinde ausgeht, wird zwar eine der Dauer der Lähmung proportionale Inaktivitätsatrophie, niemals aber eine Degeneration sich einstellen. Neben der Atrophie ist es dann noch die Erschlaffung der Blutgefäßmuskeln, deren Folgen dem gelähmten Muskel ein eigentümliches Aussehen im Ruhezustande verleihen. Die Haut ist blaßbläulich, fahl, manchmal gefleckt, öfters gedunsen und schilfert ab; sie fühlt sich kühl, trocken und schlaff an.

Die passive Bewegbarkeit eines gelähmten Gliedes wird in ihrem Erfolge natürlich durch den schlaffen oder spastischen Charakter der Lähmung bedingt. In jenem Falle vermögen wir das Glied in allen Richtungen zu bewegen, ohne auf einen Widerstand zu stoßen; jede Spannung fehlt, wir haben das Gefühl schlaffer Nachgiebigkeit, eines toten Gegenstandes. Bei der spastischen Lähmung dagegen ruft der Versuch, die Stellung des Gliedes zu verändern, sofort reflektorisch krampfhafte Muskelkontraktionen hervor, und oft gelingt es nur mit großer Mühe und unter Überwindung eines steifen Widerstandes, einige kleinere Bewegungen in den Gelenken der erkrankten Teile zu ermöglichen. Wir haben beim Spasmus eben eine Mischung von Lähmung und Krampf vor uns.

Wie denn überhaupt aus allem Gesagten leicht erkennbar wird, daß der Begriff der Lähmung aus einem ganz oberflächlichen äußeren Bilde, der Bewegungsunfähigkeit gewisser Teile, abgezogen ist. Dennoch wollen wir festhalten, daß auch trotz der spastischen Lähmungen eine scharfe Grenze zwischen Lähmung und Krampf auf Grund pathologischer Erwägungen gegeben bleibt. Bei der Lähmung vermag der Willensimpuls die Nervenzellen nicht zu erregen; sie ist eine Ausfallserscheinung. Im Krampf ist jene Erregung an sich unbehindert, es wirkt ihr aber sofort ein anderweitig bedingter stärkerer Reiz entgegen, oder aber der Impuls erzielt sogar die Innervation, die sich eben nur infolge krankhafter Einflüsse vervielfältigt, weit über die Absicht hinaus sich steigert. Diesen letzteren Fall unterscheiden wir als Intentionskrampf von den anderen Formen der Krämpfe, die gegen jeden Impuls auftreten. Danach ist also auch die spastische Lähmung in Wahrheit eine Lähmung, und kein Krampf; der psychomotorische Impuls vermag nicht zu den spinalen Vorderhornzellen zu gelangen, die Bewegung fällt aus; weil aber zufällig auch reflexhemmende Bahnen erkrankt sind, gesellen sich, solange die Vorderhornzellen selber intakt sind, krampfhafte Erscheinungen hinzu. Diese schwinden, sowie die Erkrankung auch die Vorderhornzellen des paralytischen Muskelgebiets angreift, der „Spasmus löst sich“, eine schlaffe Lähmung bleibt übrig.

Wesentlich anders liegt die Sache bei jenen Krankheiten, wo wir im Anfang heftige Krampferscheinungen auftreten, dann aber schlaffe Lähmungen sich anschließen sehen. Wir finden diesen eigenartigen Verlauf überall, wo die motorischen Partieen der Hirnrinde zunächst durch einen Druck oder eine Giftwirkung gereizt, allmählich aber durch Fortdauer dieser Schädigung zerstört werden. Hier handelt es sich ja ersichtlich um zwei aufeinander folgende, ihrem Wesen nach verschiedene pathologische Prozesse. Wir werden also festhalten müssen, daß Krampf und Lähmung zwei Zustände bedeuten, die zwar gleichzeitig oder successiv miteinander verbunden sein können, die aber trotzdem keine pathologische Einheit bilden, sondern auch aus ihrer Kombination mit Leichtigkeit auszusondern, und jeder auf seine ihm eigentümlichen Ursachen zurückzuführen sind.

Die Gestalt der Krämpfe wechselt außerordentlich. Wenn auch ohne völlig scharfe Sonderung, lassen sie sich immerhin in zwei Hauptgruppen einreihen, die wir als tonische und klonische Krämpfe unterscheiden. Beim tonischen Krampf sind die übererregten Muskeln für längere Zeit stark kontrahiert, so daß sie sich eisenhart anfühlen können. Der klonische Krampf hingegen findet in mehr oder minder rasch aufeinander folgenden Zuckungen oder Konvulsionen seinen Ausdruck, die durch einen beständigen Wechsel zwischen Kontraktion und Erschlaffung des Muskels hervorgerufen werden. Allerdings gibt es Mischformen zwischen Tonus und Klonus, die sich in sehr lange dauernden, aber doch schließlich durch Erschlaffungspausen getrennten Zuckungen offenbaren. Von der pathologischen Ursache, die diesen Verschiedenheiten zugrunde liegt, wissen wir nichts. Keineswegs trifft der vielleicht naheliegende Gedanke zu, daß den tonischen Krampf langdauernde, den klonischen unterbrochene Reize erzeugen. Im Gegenteil beobachten wir, daß in der Tetanie ein ganz kurzer Reiz der Haut tonische Krämpfe von sehr großer Dauer auslöst, während für Vergiftungen, für Druck auf die Rinde gerade Zuckungskrämpfe charakteristisch sind.

Der tonische Krampf kann die gesamte Körpermuskulatur befallen und heißt dann Tetanus oder Starrkrampf. Werden die Rücken- und Nackenmuskeln tonisch kontrahiert, so biegt sich der Kopf starr nach hinten; diesen Zustand, der für die Hirnhautentzündung kennzeichnend ist, nennen wir Opisthotonus. Tonische Krämpfe der Kaumuskeln, durch die der Mund fest zusammengepreßt gehalten wird, haben den Namen Trismus erhalten: lauter Sonderbezeichnungen, die ihre Entstehung praktischen Bedürfnissen verdanken. Während der Tetanus eine Infektionskrankheit für sich darstellt, die wir sogar erfolgreich mit der modernen Serumtherapie zu bekämpfen vermögen, indem wir das den tonischen Krampf erzeugende Toxin der Tetanusbazillen durch ein Antitoxin, das Tetanusserum, unschädlich machen, gehören die übrigen genannten, sowie alle an anderen

Körperstellen auftretenden tonischen Krämpfe verschiedenen Erkrankungen, der Tetanie, der Hirnhautentzündung, vor allem aber der an Krampferscheinungen unerschöpflich reichen Hysterie an.

Von den klonischen Krämpfen begegnen wir der leichtesten Form in dem noch sehr wenig pathologisch erforschten Zittern oder Tremor, für das die geringe Zuckungsbreite und die sehr schnelle Aufeinanderfolge der kleinen Zuckungen charakteristisch ist. Das Zittern gehört zum Teil den Intentionskrämpfen an: beim Versuch, ein Glied, etwa die Hand, zu einer Bewegung zu gebrauchen, stellt sich sofort Tremor ein. Namentlich der chronischen Quecksilbervergiftung und der Rückenmarkserkrankung durch multiple Sklerose ist dieses Intentionszittern eigen. Dauerndes Zittern, das auch in den Ruhelagen sich erhält, finden wir bekanntlich bei Frosteinwirkungen — Kältetremor — bei alten Leuten — seniler Tremor — beim chronischen Alkoholismus — alkoholischer Tremor — bei der Basedow'schen Krankheit — thyreogener Tremor — bei starken Aufregungen, namentlich in hochgespannten Erwartungszuständen — psychogener Tremor — endlich als kennzeichnendes Merkmal einer schweren Nervenkrankheit, der Schüttellähmung. Hier kann das Zittern schon eine solche Stärke erreichen, daß es den Übergang zum Schüttelkrampf weist, den wir von sehr hochgradigen Kältewirkungen, sowie vor allem von einzelnen Bakteriengiften unterm Bilde des die Erkrankung einleitenden Schüttelfrostes ausgelöst sehen. Ähnlich wie das Zittern, sind auch die fibrillären Muskelzuckungen eine leichtere Krampfform. Sie bestehen in Konvulsionen einzelner Muskelbündel, so daß der Muskel als Ganzes keine Bewegung ausführt. Folgen sie sich sehr rasch, so entsteht das Wogen der Muskulatur, das ein Ausdruck degenerativer Vorgänge und einer möglicherweise besonderen Krankheit, der vorläufig sogenannten „Myoklonie" ist.

Den Typus der klonischen Krämpfe stellt die epileptische Konvulsion dar. Bei ihr wird der ganze Körper, oder eine Hälfte, oder ein Muskelgebiet in lebhafte Zuckungen versetzt. Folgen sich dabei, was seltener ist, schwache und starke Stöße in regelmäßigem Wechsel, so reden wir von rhythmischen Konvulsionen. Die epileptischen Krämpfe sind der Ausdruck von Erkrankungen der motorischen Rindenbezirke, von Vergiftungen, vor allem durch Übersättigung des Blutes bei schweren Nierenkrankheiten mit den normalerweise durch den Urin abgeschiedenen Stoffen — Urämie und Eklampsie der Gebärenden —, von sklerotischen Gehirnprozessen; ein Ausdruck endlich einer angeborenen schweren Nervenkrankheit, der Fallsucht oder echten Epilepsie. Natürlich sind sie, rein auf ihre äußere Form hin angesehen, auch der Hysterie eigentümlich.

Nähern sich die klonischen Krämpfe dem Bilde komplizierter zweckmäßiger Bewegungen, ohne aber der Ausdruck eines Willensimpulses zu sein, und ohne auch in dem Augen-

blicke ihrer Ausführung überhaupt einen Zweck zu erfüllen, so nennen wir sie Zwangsbewegungen. Die Kranken gehen unablässig im Kreise herum, rollen sich hin und her, schluchzen, schreien, lachen („Lachkrampf"), rülpsen ohne Aufhören. Außer auf Hysterie weisen diese Erscheinungen zum Teil namentlich auf Kleinhirnerkrankungen hin. Eine andere Gruppe eigenartiger, meist ganz langsam sich abwickelnder, aber sich stetig wiederholender Zwangsbewegungen, die namentlich in seltsamen Überspreizungen und Verdrehungen der Finger, in Grimassen und Manieren bestehen, fassen wir als athetotische Bewegungen zusammen. Wir finden sie häufig im Anschluß an Krankheitsherde im Gehirn, sowie als völlig alleinstehende Erscheinung. Ihnen verwandt sind die choreatischen Krämpfe, ziel- und planlose, kurze, rasche, durch mehr oder minder lange Pausen unterbrochene Bewegungen in Armen, Beinen, im Gesicht. Auch sie können an Erkrankungen der motorischen Hirnregionen sich anschließen. Vor allem aber kennzeichnen sie das eigentümliche Bild des Veitstanzes, eines zum Teil ohne nachweisliche Ursache sich einstellenden, zum Teil auf Vergiftung durch Bakteriengifte beruhenden und daher auf manche Infektionskrankheiten folgenden Leidens. Zwischen choreatischen und athetotischen Bewegungen bestehen häufig gewisse Ähnlichkeiten, die dem Unerfahrenen leicht eine Verwechselung zustoßen lassen. Indessen zeigt die genauere Betrachtung, daß der choreatische Krampf weit umfangreichere Muskelgebiete, vor allem fast immer das Gesicht befällt, während der athetotische sich meist auf die Endglieder — Unterarm und Hand, Unterschenkel und Fuß beschränkt; daß die Chorea einen sinnlosen, verrückten Eindruck macht, die Athetose mehr der beabsichtigten Grimasse ähnelt; daß endlich der Versuch, die Bewegungen willkürlich zu hemmen, die choreatischen steigert, die athetotischen zwar nicht erlöschen läßt, aber doch an Umfang einschränkt. Beide Krampfzustände treten, sofern sie von Herden im Gehirn verursacht werden, halbseitig, als Hemichorea und Hemiathetose auf. Es verdient immerhin Erwähnung, daß trotz der angeführten Unterschiede Charcot die beiden eigenartigen Krampfformen für Varietäten eines gleichen pathologischen Zustandes hielt. Gegenwärtig werden sie von den meisten Neurologen grundsätzlich getrennt.

Zwar nicht unter den engeren Begriff des Krampfes, wohl aber unter den weiteren einer ohne unseren Willen zustande kommenden, dabei nicht eigentlich reflektorischen Bewegung, fallen die Mitbewegungen. Schon im normalen Leben werden viele Willkürhandlungen von nebensächlichen Bewegungen begleitet, deren Zahl und Stärke im Affekt sich noch zu steigern pflegt. Beim Bestehen von halbseitigen Lähmungen sehen wir nun, daß der vergebliche Versuch des Kranken, das paralytische Glied zu rühren, die gewollte Bewegung auf der gesunden Seite

auslöst; daß umgekehrt bei Bewegungen gesunder Glieder die paretischen der anderen Seite in schwache Mitbewegung oder in tonischen Krampf verfallen. Ja, es können in gelähmten Muskelgruppen bei sehr starken, dem Willen nicht unterworfenen Anstrengungen, wie beim Niesen oder Husten, vorübergehend außerordentlich heftige, zuckende Bewegungen eintreten. Ähnliches kommt, wenngleich minder ausgeprägt, zur Beobachtung, wenn ein anderer, etwa der Arzt, die gesunden Glieder des Patienten in Bewegung versetzt. Die Pathologie aller dieser Erscheinungen liegt noch völlig im Dunklen. Vor allem haben wir keine Erklärung für die völlige Regellosigkeit der Mitbewegungen, die bei stärksten Impulsen oft fehlen, um dann wieder bei ganz minimalen in außerordentlicher Stärke sich einzustellen. Die mehrfach versuchten Deutungen bewegen sich zumeist auf dem Boden der Lokalisationstheorie und leiden an deren Grundfehler: allerhand neue Bahnen und Verbindungen zu ersinnen, die nicht bewiesen sind und auch selber nicht viel beweisen. Offenbar spielen hier die Probleme der Hemmung und Bahnung eine große Rolle, die, wie wir uns erinnern, selber noch der gründlichen Erforschung bedürfen.

Eine besondere Wichtigkeit kommt in der Neuropathologie den Krampf- und Lähmungszuständen jener Muskeln zu, die innerhalb des Organismus bestimmte regulatorische, zumeist vegetative Funktionen übernommen haben. An erster Stelle steht dabei die Reizung und Lähmung des die Herztätigkeit beeinflussenden N. vagus, und zwar seiner hemmenden Fasern. Jene ruft Pulsverlangsamung, diese Pulsbeschleunigung hervor. Ähnlich können Lähmungen und Krampfzustände der peripheren Gefäßmuskulatur eintreten, die entweder Blutüberfüllung oder Blutleere zur Folge haben. Von höchster diagnostischer Bedeutung ist die Lähmung des pupillenverengernden Ringsmuskels, oder auch — wir wissen darüber noch sehr wenig — des Pupillenerweiterers. Die charakteristische Erscheinung besteht in dem Fehlen der Pupillenreaktion auf Lichteinfall, während die akkommodative und die Konvergenzreaktion erhalten bleibt. Diese „reflektorische Pupillenstarre“ geht häufig noch mit einer Differenz in der Weite beider Pupillen und einer Verziehung der Pupille einher. Die Lähmungen des Schließmuskels am After und an der Harnblase erzeugen zwei der unangenehmsten und bedrohlichsten Anzeichen von Rückenmarkserkrankungen: die Unfähigkeit, den Kot und den Harn zurückzuhalten, das unfreiwillige Abgehen der Stühle und das Harnträufeln. Endlich unterliegt auch die geschlechtliche Sphäre gewissen Reiz- und Lähmungseinflüssen. Beim Weibe ist davon wenig nachweisbar; beim Manne aber deutet dauernd vorhandene Erektion auf Rückenmarksverletzungen oberhalb des Lendenmarkes, während Impotenz und unfreiwillige Samenergießungen in der Tabes, wie besonders im Bilde der Neurasthenie sich vorfinden.

In der Mitte zwischen Krampf und Lähmung, und doch eigentlich mit keinem von beiden recht vergleichbar, treffen wir bei einzelnen Erkrankungen schließlich noch eine höchst seltsame Motilitätsveränderung, die wir als Katalepsie oder Starrsucht, wohl auch als Flexibilitas cerea oder wächserne Biegsamkeit zu bezeichnen pflegen. Die Glieder verharren dabei enorm lange Zeit in jeder, auch der unbequemsten, oft unmöglichsten Lage, die ihnen erteilt worden ist: die Starre des tonischen Krampfes scheint mit der absoluten aktiven Bewegungsunfähigkeit der Lähmung vereinigt zu sein. Gleichzeitig hat man beim Bewegen der Glieder das Gefühl, als böge man eine wachsartige Masse: man empfindet einen eigenartigen, zähen Widerstand. Die physiologischen Leistungen bei der Katalepsie müssen als ganz ungeheure gedacht werden; Stellungen der Muskeln, die dem Gesunden schon nach einigen Minuten die tiefste Ermüdung verursachen, werden dabei stundenlang, ja tagelang festgehalten! Das Wesen dieser Veränderung ist uns noch völlig unbekannt, soweit das körperliche Moment in Betracht kommt. Sofern sie eine Begleiterscheinung der Hysterie und gewisser Geisteskrankheiten ist, wird bei deren Erörterung noch weiter von ihr die Rede sein.

Während sich aber die kataleptische Starre immer wieder löst, kann die schlaffe wie die spastische Lähmung, sofern sie lange genug anhält, dauernde Abweichungen in der Stellung der Glieder hervorrufen, die wir als Kontrakturen bezeichnen. Bei den spastischen Kontrakturen sind es die Spasmen selber, die zu einer bleibenden Rigidität der von ihnen befallenen Muskeln führen; bei den paralytischen dagegen wird das Glied durch die Wirkung der gesunden Muskeln fixiert, die auf der der gelähmten Gruppe entgegengesetzten Seite sich befinden. Sind etwa die Muskeln an der Vorderseite des Unterschenkels schlaff gelähmt, so ziehen die gesunden Wadenmuskeln den Fuß mit der Spitze nach unten. Anfangs vermag man ihn mit der Hand immer noch in die richtige Stellung zurückzubringen; allmählich aber fixiert sich die krankhafte Stellung. Die Kontraktur stellt also den trüben Ausgang des neuropathologischen Vorgangs der Lähmung dar. Theoretisch ist ihr Zustandekommen noch wenig aufgeklärt; praktisch aber interessiert sie nicht mehr den Nervenarzt, sondern den Chirurgen, ist sie vorzüglich ein Gegenstand der jüngsten chirurgischen Spezialität, der Orthopädie, geworden.

Kapitel 21.

Ataxie und Stereagnosie.

Die im Krankheitsbilde der Tabes vorherrschende Ataxie der willkürlichen Bewegungen ist von so charakteristischem Gepräge, daß keiner sie so leicht vergißt und verkennt, der sie einmal zu beobachten Gelegenheit hatte. Die Kraft der Muskeln bleibt dabei völlig erhalten; die Kranken heben schwere Gewichte und üben unverminderte Druckleistungen aus. Allein jede Bewegung geschieht in einer eigentümlich ungeschickten Weise. Sie setzt sich zusammen aus einzelnen Stößen, deren jeder über das gewollte Ziel hinausschießt, von der beabsichtigten Richtung abirrt. Ist der erwünschte Effekt ein verwickelter, etwa das Schreiben eines Buchstabens, das Schließen eines Knopfes, so kommt er gar nicht zustande, weil durch jene ausfahrenden Einzelstöße das Zusammenwirken der Muskelgruppen dauernd unmöglich wird. Einfachere Bewegungen, wie das Gehen, vollziehen sich in einer ganz charakteristischen Weise: der Fuß wird übermäßig erhoben und übermäßig stark, mit der Ferse voran, aufgesetzt. Der ataktische Gang tritt uns so als ein ungeschicktes, unsicheres Stampfen entgegen. Alle diese Leistungen setzen aber, sollen sie überhaupt zustande kommen, die Kontrolle der Augen voraus. Wird sie unterbunden, so ist der Ataktische völlig hilflos. Er beginnt zu schwanken, er fällt schließlich um; aufgefordert, im Liegen mit der Hand sein Knie zu berühren, fährt er ziel- und planlos in der Luft umher; soll er beide Füße gleichhoch heben, so schnellt womöglich ein Bein senkrecht in die Höhe, während das andere auf der Matratze hin- und herrutscht.

Es handelt sich also hier offenbar um eine pathologische Veränderung der Fähigkeit, geordnete — koordinierte — Bewegungen auszuführen. Wir stehen, nachdem wir diese Tatsache festgestellt haben, vor der Frage, worin die Ursache der eigentümlichen Störung zu suchen ist. Die Antwort darauf wird heute von zwei Parteien in ganz verschiedener Weise erteilt. Erb hat die Koordinationstheorie aufgestellt, nach der die Ataxie wesentlich auf der Erkrankung einer besonderen, vom Gehirn zum Rückenmark verlaufenden Fasergruppe, der koordinatorischen Bahnen, beruhen soll. Demgegenüber hält v. Leyden an der von ihm zuerst formulierten sensorischen Theorie fest, welche die Ataxie lediglich aus einer Störung der Tastempfindungen herleitet. Er macht Erb den Vorwurf, daß er eine Fasergattung erfinde und damit die Lösung des Problems einfach auf

die anatomische Erforschung abwälze; Erb wiederum behauptet, daß die taktile Störung zur Deutung aller Erscheinungen der Ataxie nicht ausreiche. Oberflächlich besehen, bestehen beide Einwürfe zu Recht; und diese Unklarheit der Ataxiefrage ist es nicht zum wenigsten, die eine Entscheidung für diese oder jene Lösung außerordentlich erschwert. Dazu kommt noch, daß die Ataxie zwar im Bilde der Tabes dominiert, aber nicht darauf beschränkt ist. Vielmehr kennen wir drei Krankheiten, die mit Ataxie einhergehen: die Entzündung der peripheren Nerven — multiple Neuritis —, die Degeneration der Rückenmarkshinterstränge samt den hinteren Wurzeln, Spinalganglien und den zentripetalen Anteilen der peripheren Nerven — Tabes —, und die angeborene Atrophie der Hinterstränge — Friedreich'sche Krankheit. Allein die Ataxie dieses letzten Krankheitsbildes erscheint als verwischte Form und nähert sich vielmehr der Ataxie eines vierten Leidens, das gewöhnlich den aufgezählten drei angeschlossen zu werden pflegt: der Kleinhirnatrophie. Ich scheide jedoch diese cerebellare Ataxie aus der allgemeinen Betrachtung aus, um auf sie am Schlusse besonders zurückzukommen; hier sei nur voraufgeschickt, daß sie im allgemeinen ohne Störungen der Sensibilität auftritt. Um also vorsichtig zu sein, werden wir sagen müssen: das Problem lautet nicht dahin, ob eine Ataxie ohne taktile Veränderungen möglich sei, sondern nur, ob die taktilen Veränderungen, wenn sie vorhanden sind, hinreichen, um die Ataxie zu erklären; mit anderen Worten, ob die Ataxie auch schon als reine Sensibilitätsstörung verständlich ist, oder ob es unter allen Umständen der Hinzuziehung psychomotorischer Faktoren für ihre Deutung bedarf.

Die Neuritis wie die Tabes rufen Störungen der Tastempfindung hervor. Meistens ist die Empfindlichkeit gegen Berührungen herabgesetzt, wo aber dieses Symptom sich nicht nachweisen läßt, finden wir die Intensität der Bewegungsempfindungen ausnahmslos verringert. Wir wissen nun von früher her, daß die Ausführung geordneter Bewegungen, sobald sie sich mechanisiert hat, an den Zufluß zentripetaler Reize gebunden ist. Solange wir eine komplizierte Bewegung erlernen, haben wir dauernd eine, wenngleich blasse Gesichtsvorstellung von ihr. Die Mechanisierung der Bewegungen besteht gerade darin, daß wir dieser optischen Vorstellung nicht mehr bedürfen, daß sie verschwindet, und die Ausführung, die richtig dosierte Innervation vom Zuströmen der peripheren — äußeren und inneren — Tastempfindungen und wahrscheinlich auch vom Auftauchen zentraler Innervationsempfindungen, die wir als Erinnerungen an frühere periphere Empfindungen auffaßten, abhängig ist. Diese sämtlichen sensiblen Eindrücke werden von uns nicht apperzipiert, was manche Forscher damit ausdrücken, daß sie dieselben „unbewußte Empfindungen“ nennen. Gerade darum, weil sie

den zeitraubenden Durchgang durch den Blickpunkt des Bewußtseins nicht nötig haben, beschleunigt sich der eingeübte Bewegungsvorgang, verglichen mit dem überlegten.

Wieweit es im Gehirn Koordinationszentren gibt, lassen wir, wie schon früher, auf sich beruhen. Man kann sich auch ohne sie die Koordination zustande kommen denken. Was es aber keinesfalls geben kann, das sind die von Erb postulierten Koordinationsbahnen im Rückenmark. Wenn einmal den motorischen Rindenzellen die richtigen einzelnen Innervationsdosen in dem richtigen zeitlichen Abstande voneinander erteilt worden sind, so fließen sie von da durch die Pyramidenbahnen denjenigen Vorderhornzellgruppen zu, die die in Betracht kommenden Muskeln versorgen. Es ist mir ganz unerfindlich, wie man sich daneben noch eine koordinatorische Bahn vorstellen sollte. Doch höchstens in Gestalt eines Neurons, das die in den Rindengebieten ausgelösten Innervationen sammelt und sie im Rückenmark wieder einzeln an die zu erregenden Vorderhornzellgruppen abgibt. Dieses koordinatorische Neuron müßte dann ganz erstaunliche Eigenschaften besitzen; es müßte nämlich imstande sein, die Innervationen alle getrennt und doch gemeinsam fortzuleiten, oder mindestens bei der Abgabe im Vorderhorn jede einzelne in ihrer richtigen Größe und ihrem zeitlichen Abstande von der benachbarten herauszufinden. Wer es für gut erachtet, solche Gebilde in die neuropathologische Forschung einzuführen, mag dafür die Verantwortung auf sich nehmen; aber von einer nur halbwegs brauchbaren Hypothese verlangen wir, daß sie keine anderen Begriffe als denkbare verwerte. Das koordinatorische Neuron entspricht dieser Mindestforderung nicht: es ist schlechthin undenkbar. Schon deshalb ist die Erb'sche Theorie der Ataxie abzulehnen. Es wird danach freilich zu prüfen sein, ob die sensorische Deutung v. Leydens uns genügen kann.

Denken wir uns alle jene zentripetalen Reize durch irgend welche Veranlassung wegfallen, so ist fortan die Ausführung einer Bewegung nur noch möglich, solange wir alle Phasen ihres Ablaufs mit dem Auge beobachten können. In dem Augenblicke, wo wir beide Augen schließen, hört jede weitere Bewegung auf. Zweifellos wird auch die bei offenen Augen ausgeführte Bewegung nur mühselig und langsam vor sich gehen; aber mit zunehmender Übung kann es dahin kommen, daß die optischen Eindrücke, die wir in jedem Momente von der Lage des Gliedes haben, mit den Innervationen in eine stetige Verbindung treten, und der Bewegungsvorgang sich erheblich beschleunigt. Niemals jedoch, darin ist der Ansicht v. Leydens durchaus beizupflichten, kann hierbei eine Ataxie erwartet werden. Jede willkürliche Bewegung ist auch nach der von uns vertretenen psychologischen Auffassung die Realisierung einer Bewegungsvorstellung, deren Apperzeption den letzten Akt des voraufgehenden Willensaktes

darstellt. Die Bewegungsvorstellung ist hauptsächlich optischer Natur. Mit wachsender Einübung verblaßt sie mehr und mehr, und die Bewegung stützt sich in ihren Phasen auf die zentripetalen Tastreize in Verbindung mit zentralen Innervationsempfindungen. Fallen nun die zentripetalen Tastreize von einem bestimmten Augenblicke an weg, so sieht sich die Bewegung ausschließlich an die zentralen Innervationsempfindungen, d. h. die Erinnerungen an frühere Tastreize, und an das optische Bild aller einzelnen Bewegungsphasen geknüpft. Bis zu welcher Gewandtheit diese Hilfsmittel die Bewegung zu steigern vermögen, wissen wir nicht; niemals aber kann sie ataktisch werden, niemals in ausfahrenden Stößen sich vollziehen. Beraubt man sie auch der optischen Anknüpfungen noch, so hört sie eben einfach auf. Ein Kranker mit totaler Anästhesie verfiel, sowie man ihm die Augen schloß, sofort in tiefe Bewußtlosigkeit. Und denken wir doch nur an die Einübung verwickelter Bewegungen im Alltagsleben. Im Anfang der Erlernung geht alles schwerfällig, langsam vor sich; nach einiger Zeit „wie von selber". Jetzt aber, im Stadium der Fertigkeit, können wir ataktische Vorkommnisse erleben: wenn einzelne optische Vorstellungen sich etwa plötzlich mit übermäßiger Stärke in die Aufmerksamkeit drängen, oder im Anfange der Ermüdung, wo einzelne Muskeln stärker ermüdet sind und infolgedessen intensivere Reize zentripetalwärts entsenden. Beides lässt sich in der Armee bei den „Griffen" sehr schön beobachten. Jeder Soldat weiß, wie der plötzliche Gedanke, am Kammerknopf hängen zu bleiben, den Griff meistens vereitelt. Es tritt echte Ataxie ein, der Mann „vergreift" sich. Das Gleiche passiert, wenn ein Griff zu oft wiederholt wird. Zuerst kommt es zum „Vergreifen", d. i. zur Ataxie. Bei fortgesetzter Ermüdung wird dann der Griff langsam, „schlapp". In dem einen Falle ist es der mit der Sorge um das Gelingen des Griffes verbundene Gesichtseindruck des Kammerknopfes, der die Innervation stört, im zweiten Falle die intensivere Ermüdungsempfindung, die von einem oder dem anderen Muskel ausgeht. Beim Schreiben erleben wir es oft genug, daß die Schriftzüge ausfahrend werden; weil auch hier eine Muskelgruppe sehr viel stärker in Anspruch genommen wird, als die übrigen mitwirkenden — meist wohl der auf den Federhalter drückende Beuger des letzten Daumengliedes — so tritt gestörte Innervation, Ataxie, ein.

Wir werden also v. Leyden zustimmen müssen, wenn er die Ataxie auf eine gestörte Abstufung der Innervationsdosen zurückführt. Die Abstufung kann dabei nach der Seite der Intensität der einzelnen Dosen, wie nach der Seite ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge verändert sein; dazu tritt noch ihre Verfälschung durch neu sich einmischende Empfindungen. Es sind die Erscheinungen der Hypästhesie und Hyperästhesie, der Empfindungsverlangsamung und der Parästhesie, die die Bewegungen ataktisch gestalten. Sie finden wir ja gerade

auch in den drei Krankheitsbildern, deren charakteristisches Symptom die Ataxie darstellt. Sehr zweifelhaft ist dagegen die Ansicht v. Strümpells, daß auch das Intentionszittern eine Form der Ataxie sei. Es ist gewiß richtig, daß es in Verbindung mit der Ataxie beobachtet wird. Gerade im Stadium der Ermüdung durch muskuläre Anstrengung finden wir Zittern und Ataxie. Es ist aber gar nicht schwer, beide Erscheinungen voneinander zu sondern. Das Zittern ist unter allen Umständen eine motorische Reizwirkung, eine Varietät des Krampfes. Daß es also mit der ataktischen Bewegungsstörung nicht verglichen werden kann, bedarf nach allem Vorausgegangenen keines Beweises mehr. Diese Verschiedenheit schließt es natürlich nicht aus, daß gelegentlich die gleiche Ursache beide Symptome hervorrufen kann. Die Ermüdung, deren Wesen uns später (Abschnitt IV) noch eingehender beschäftigen wird, betrifft ja sowohl den Muskel als auch seine zentralen Innervationsquellen. In diesen äußert sie sich offenbar häufig durch Reizungen, die im Zittern zu Tage treten; vom Muskel aus aber erweckt sie jene eigentümliche Steigerung der Muskelempfindungen, die wir eben muskuläre Müdigkeit nennen. Jenes ist ein zentraler und zentrifugaler, dieses ein peripherer und zentripetaler Prozeß. Und wenn die multiple Sklerose, bei der das Intentionszittern im Vordergrunde steht, mit ihren Herden sich in den Vorderhörnern und zugleich in den Hintersträngen etabliert, so wird sie hier die normalen zentripetalen Leitungen stören und damit Ataxie erzeugen können, während sie dort die Reizerscheinung des Zitterns auslöst. Weshalb dazu die Vorarbeit eines psychomotorischen Impulses erforderlich ist, weshalb wir also nur einen Intentionstremor und keinen beständigen finden, wissen wir noch nicht. Soviel aber ist sicher, daß auch dieser Intentionskrampf eben ein Krampf bleibt und in keiner Weise vergleichbar ist mit dem ataktischen Bewegungsstoß.

Dagegen werden wir eine andere Fähigkeit bei der Ataxie stets mitgeschädigt sehen: die Sicherheit der räumlichen Orientierung, soweit sie an das Tasten gebunden ist, im Dunkeln also und bei geschlossenen Augen. Bei jedem Ataktischen — abgesehen immer von der cerebellaren Ataxie — besteht zugleich eine mehr oder minder ausgeprägte taktile Stereagnosie. Wenn wir uns erinnern, in welcher Weise wir uns die räumlichen Tastvorstellungen zustande kommen dachten, so ist es ja von vornherein selbstverständlich, daß mit den Veränderungen der äußeren und inneren Tastempfindungen auch ihre Verschmelzungsprodukte wesentliche Abweichungen darbieten. Dabei wird das Verkennen der Oberflächenbeschaffenheit eines Gegenstandes vorzüglich auf eine Schädigung des äußeren Tastsinnes, auch des Temperatursinnes, hinweisen, während die Unfähigkeit zur Bestimmung der Gesamtform eine Beeinträchtigung der Bewegungsempfindungen vermuten läßt. Im ersten

Falle wird etwa ein eiserner Würfel zwar als Würfel festgestellt, aber da die Empfindung für Kälte und Glätte herabgesetzt ist, so bleibt die Erkennung des Materials unsicher; im zweiten Falle ist es gerade umgekehrt, der Kranke merkt, daß er ein Stück Eisen in der Hand hält, aber Gestalt und Umfang bleiben ihm dunkel. Für die Orientierung im Raume ist natürlich jenes erste Unvermögen weniger störend; aber gerade auch die Herabsetzung der Temperatur- und Schmerzempfindungen schädigt den Kranken vielfach, indem sie ihn Verbrennungen, Schürfungen, Stößen sich aussetzen läßt. Meist werden ja beide Veränderungen miteinander verbunden sein; immerhin scheint doch diese oder jene im einzelnen Falle vorzuherrschen. Man darf daraus schon den Schluß ziehen, daß die Stereagnosie, wenngleich sie eine ständige Begleiterin der Ataxie ist, doch durchaus nicht an Stärke ihr proportional zu sein braucht. Vor allem bei der klinischen Untersuchung wird die Unfähigkeit der Formenunterscheidung zumeist deutlicher als Stereagnosie ins Auge fallen im Vergleich zur Oberflächenverkennung; die Ataxie aber tritt auch bei Störung der äußeren Sensibilität verhältnismäßig schon sehr stark hervor.

Stereagnosie, Unfähigkeit die Lage des eigenen Körpers bei geschlossenen Augen zu erkennen, und Ataxie sind danach nur drei verschiedene Äußerungen der gleichen Störung in der Zuströmung jener zentripetalen Reize, die den Gesunden über die Lage seiner Glieder unterrichten, die Elemente seiner räumlichen Tastvorstellungen bilden und die geordneten Bewegungen durch Auslösung der richtigen Innervationsdosen ermöglichen. Es soll gar nicht bestritten werden, daß auch noch andere Momente mit hineinspielen können; für die Ataxie der Tabischen ist namentlich auch die bei der Tabes sich entwickelnde eigenartige Muskelschlaffheit zur Deutung herangezogen worden. Zweifellos wird der ataktische Bewegungseffekt noch plumper werden, wenn die normale Spannung der Muskulatur nachläßt; der einzelne Stoß schießt dann eben noch weiter übers Ziel hinaus. Aber das ist doch nur eine unterstützende Wirkung, und als Grundsatz müssen wir unbedingt daran festhalten, daß die Ataxie durch v. Leydens sensorische Theorie hinreichend erklärt wird.

Wenn der ataktisch-stereagnostische Kranke in seiner räumlichen Orientierung und seinen Bewegungen also ganz und gar auf die Mitwirkung des Auges angewiesen ist, so wird umgekehrt eine Störung des Sehens bei unveränderter Sensibilität ebenfalls Ataxie und Stereagnosie hervorrufen müssen. Freilich werden sich beide nicht an eine gleichmäßige Herabsetzung der Sehschärfe oder gar an Erblindung knüpfen, so wenig die totale und komplette — d. h. die nach Ausbreitung und nach Intensität vollständige — Anästhesie den Menschen ataktisch macht. Vielmehr wird es sich auch bei der optischen Ataxie um Ver-

fälschungen der normalen Gesichtsbilder handeln. Das kann man schon erreichen durch Zubinden eines Auges; indem dann die Höhen- und Breitendimension unverändert bleiben, die Tiefenschätzung aber unsicher wird, nimmt namentlich die Fortbewegung einen deutlich ataktischen Charakter an; allerdings tritt sehr rasch die Anpassung an die neuen Bedingungen ein. Weit ausgeprägter zeigen sich aber die Folgen bei denjenigen Gefäßhauterkrankungen, die in Folge der Bildung von Exsudaten — Flüssigkeitsansammlungen — die Netzhaut aus ihrer Lage drängen, einzelne Partieen hügelartig vorwölben. Die auf diese Stellen fallenden Lichtreize werden dann verzerrt, als sogenannte Metamorphopsieen, wahrgenommen. Gerade diese Erscheinung haben die Nativisten für die Ansicht ins Feld geführt, daß jeder Netzhautpunkt angeborenerweise seine Eindrücke in der Richtung des senkrecht auffallenden Strahles nach außen projiziere; ändere sich die Lage der getroffenen Fläche, so gerate natürlich auch der Projektionsstrahl in eine andere Richtung, er sei mit dem wirklich einfallenden Strahl nicht mehr identisch. Es zeigt sich aber, daß die Metamorphopsieen nur so lange dauern, als die Exsudate sich verändern und damit die Lage der vorgedrängten Teile der Netzhaut unablässig wechselt; ist erst einmal ein dauernder Zustand erreicht, so verschwinden die Störungen innnerhalb kurzer Zeit. Offenbar entwickeln sich neue komplexe Lokalzeichen, indem die einfachen Lokalzeichen der Netzhaut, soweit sie den dauernd aus ihrer ursprünglichen Lage verschobenen Partieen angehören, mit anderen Intensitäten der Bewegungsempfindungen verschmelzen. Solange aber die metamorphoptischen Verzerrungen der gesehenen Objekte vorhanden sind, besteht auch eine deutliche Ataxie; indem ein Stück des Fußbodens hügelig gehoben erscheint, wird der Fuß stärker angezogen und auf die scheinbare Unterlage aufgesetzt, wobei er natürlich ein Stück abwärts stößt, da eben der gesehenen Wegstelle kein wirklicher Boden entspricht. Diese optische Ataxie betrifft naturgemäß jedesmal mehr die ganze Bewegung, die plump und ungeschickt ausfällt, denn die Rolle unserer Gesichtsvorstellungen bei den geordneten Bewegungen besteht ja wesentlich darin, daß wir ein blasses Bild der gesamten auszuführenden Handlung vor uns haben. Es fehlen ihr also die einzelnen ausfahrenden Stöße, die wiederum der taktilen Ataxie eigen sind, weil die Abmessung der einzelnen Teile der Bewegung durch die sensiblen Eindrücke geleitet wird. Auch beim Tragen zylindrischer oder prismatischer Brillen, bei operierten Schielenden treten in der ersten Zeit solche Veränderungen der bisherigen Gesichtsvorstellungen auf, daß eine leichte Ataxie nie zu fehlen pflegt. Hier ruht also die Bewegungsstörung überall unmittelbar auf dem Falschsehen der Körper, auf der optischen Stereagnosie. Gerade diese optische Ataxie scheint mir eine unwiderlegliche Probe auf die Richtigkeit der sensorischen Theorie zu sein.

Abseits von allem, was hier geschildert wurde, stehen die hysterischen Empfindungsstörungen mit ihrer Eigenart, weder Stereagnosie noch Ataxie zu erzeugen. Das ist gewiß überraschend, und manchem mag nach dieser Eröffnung wohl die ganze Theorie, die wir eben zu beweisen versucht haben, wieder über den Haufen geworfen scheinen. Die Lösung dieses Rätsels aber können wir erst versuchen, wenn wir das Gesamtbild der Hysterie entrollen. Nur als eine Geistesstörung wird die problematische Sensibilitätserkrankung der Hysterischen begreiflich; der Psychopathologie muß ihr Studium überlassen bleiben.

Abseits aber von dieser Erörterung scheint mir andererseits auch die cerebellare Form der Ataxie zu liegen. Ihr ganzes Bild zeigt eigentlich nur bei oberflächlicher Betrachtung die ataktischen Züge. Sieht man genau zu, so fällt es deutlich ins Auge, daß der Kleinhirnataktiker nicht in jenen ungeschickten ausfahrenden Stößen sich bewegt, sondern daß er taumelt. Rumpf und Kopf beteiligen sich daran in auffallender Weise, vor allem macht der Kopf auch im Sitzen und Liegen wackelnde Bewegungen. Die Augenkontrolle scheint nur einen geringen Einfluß zu haben, denn der Kranke ist bei offenen Augen nicht wesentlich sicherer als bei geschlossenen. Eigentlich ataktisch sind nur die Bewegungen der Hände; aber auch hier liegt mehr ein unsicheres Hin- und Hergreifen, als ein stoßweises Ausfahren vor. Da die Sensibilität ganz normal ist, und da wir über die Rolle des Kleinhirns so gut wie gar nichts Sicheres wissen, so entzieht sich diese Ataxie, bei der es sich wohl um eine tiefgreifende Gleichgewichtsstörung handelt, vorläufig noch jeder Deutung. Jedenfalls erscheint es zweckmäßig, sie unter allen Umständen von der echten Ataxie zu unterscheiden und diese, solange der gegenteilige Beweis nicht erbracht ist, als eine rein zentripetale, eine sensorische Störung zu umgrenzen; nicht aber alles Mögliche, was auf den ersten Blick ungeschickt und unsicher aussieht, mit dem Namen der Ataxie zu belegen und so in diesem Worte einen jener Sammelbegriffe zu schaffen, die dem Verständnis der Erscheinungen immer am meisten geschadet haben.

Kapitel 22.

Topische Pathologie des Nervensystems.

Die differentielle Physiologie des Nervensystems zeigte uns dieses als einen Großbetrieb mit weitgehender Arbeitsteilung. Wir sahen, wie die einzelnen Verrichtungen an bestimmte Fasergebiete und Zellengruppen gebunden, in ihnen lokalisiert sind; allerdings mit der Möglichkeit, durch andere Regionen nötigenfalls vertreten zu werden. Diese beiden Prinzipien der lokalisierten und der stellvertretenden Funktion erweisen sich als maßgebend auch für die Pathologie der nervösen Organe, und vorzüglich der zentralen. Das eine führt uns zu der Vermutung, daß eine Erkrankung irgend einer Stelle im Nervensystem notwendig eine Schädigung der ebendort lokalisierten Verrichtungen nach sich ziehen wird; das andere läßt uns ahnen, daß eine Erholung der Funktion in gewissen Grenzen zum mindesten möglich sein muß. Danach suchen wir das Verständnis aller der Erkrankungen, die einen umschriebenen Ort befallen, in den Tatsachen der Arbeitsteilung, der Lokalisation; das Verständnis ihrer Heilung zum Teil wenigstens in den Tatsachen der Stellvertretung, der Kompensation. In diesen beiden Momenten erschöpft sich im wesentlichen die topische Pathologie des Nervensystems, die Kenntnis seiner umschriebenen oder herdförmigen Affektionen.

Soweit das Gehirn von ihnen betroffen wird, pflegen regelmäßig eine Anzahl allgemeiner Erscheinungen begleitend aufzutreten, die uns an sich über den Sitz der Erkrankung innerhalb der Hirnsubstanz noch nichts zu sagen vermögen. Immerhin bieten sie uns in ihren Abstufungen schon gewisse Anhaltspunkte dar, die für eine vorläufige Orientierung von nicht zu unterschätzendem Werte sind. Große Vorsicht ist dem Kopfschmerz gegenüber geboten, der eigentlich nur zusammen mit anderen Symptomen als Ausdruck einer Gehirnaffektion betrachtet werden darf. In diesem Falle deutet dann freilich seine mehr oder minder große Intensität einigermaßen darauf hin, ob der Herd näher oder entfernter zur Hirnrinde liegt, da ja die Hirnhäute der Sitz der stärksten Kopfschmerzen zu sein pflegen. Noch unzuverlässiger womöglich ist der Schwindel, ob er nun als Drehschwindel oder als Taumel sich geltend macht, da er die allerverschiedensten Krankheiten im Zentralnervensystem begleiten kann. Dagegen lenkt das schmerzlose, ohne Anstrengung und Würgen, auch ohne Übelkeit auftretende Erbrechen die Aufmerksamkeit auf das verlängerte Mark und zeigt sich be-

sonders häufig bei Geschwulstbildungen, bei denen es mit dem Kopfschmerz vergesellschaftet zu sein pflegt. Freilich kann es auch alle möglichen anderen Erkrankungen als Ursache haben. Die psychischen Erscheinungen werden erst bei der Darstellung der Geisteskrankheiten ihre Erörterung finden. Temperatursteigerung kommt besonders bei Blutungen, bei eitrigen und tuberkulösen Affektionen vor; Pulsbeschleunigung kann so ziemlich bei allem sich finden, Pulsverlangsamung dagegen begleitet die Erkrankungen des Vaguskerns im verlängerten Mark, tritt aber noch regelmäßiger bei jeder Druckerhöhung innerhalb des Schädels auf: wir sprechen dann vom „Hirndruckpuls", der meist auf 40—50 Schläge in der Minute herabgesunken ist. Die vielfachen Veränderungen der Atmung weisen meist nur auf die Schwere einer Gehirnerkrankung hin; sie finden sich bei tiefer Bewußtlosigkeit und sind stets ein sehr bedrohliches Zeichen. Dabei wird die Atmung entweder röchelnd; oder es wechseln Perioden völliger Atemlosigkeit mit solchen beschleunigter Atmung, während zwischen beiden einige tiefe, schnarchende Züge liegen. Doch ist dieses Cheyne-Stokes'sche Symptom überhaupt ein Zeichen des nahenden Todes.

Den Weg zur Auffindung der erkrankten Stelle zeigen uns also immer erst die Herderscheinungen in zuverlässiger Weise. Sie bestehen entweder in einer Steigerung oder in einer Herabsetzung der Funktion, sind entweder Reizungen oder Ausfälle; jene machen sich in der sensorischen Sphäre als abnorme Empfindungen, diese als Anästhesie — jene hinwieder in der motorischen Sphäre als Lähmung, diese als Krampf bemerklich. Doch spielen diese Symptome in recht mannigfacher Weise durcheinander. Nur für die langsam sich entwickelnden Erkrankungen gilt die Reihenfolge, nach welcher anfangs Reizungen, später erst die Lähmungen auftreten; in anderen Fällen, bei Blutungen oder Verletzungen, kann der Eintritt der Lähmung durch gleichzeitige Konvulsionen angekündigt werden, in anderen Fällen wird die schlaffe Lähmung periodisch durch Krampfanfälle unterbrochen. Die Verbreitung der Lähmung ist je nach dem Umfange des sie verursachenden Herdes eine wechselnde. Den klassischen Typus stellt die Halbseitenlähmung, die Hemiplegie, dar; daneben sind aber auch alle möglichen Mischformen beobachtet. Bei der Abheilung der Lähmung kann es zu spastischen Kontrakturen, zu vorübergehenden choreatischen und zu bleibenden athetotischen Bewegungen in einzelnen der betroffenen Muskelgruppen kommen. Die Schwere der Lähmung scheint noch von anderen Momenten abzuhängen, als der anatomische Degenerationsvorgang sie zur Erklärung bietet, denn wir sehen die meisten Halbseitenlähmungen nach Blutungen in den vorderen Zentrallappen sich in immer gleicher Weise „individualisieren", so daß z. B. vom N. facialis die Stirnäste wenig, die Mundäste am stärksten geschädigt sind; die tiefstgreifende Störung befällt

fast immer die Hand, die auch nur selten die alte Bewegungsfähigkeit wiedererlangt. Für diese verschiedenartige Tendenz zur Wiedererholung wurde von Broabent eine Deutung in der abgestuften Übung der einzelnen Körperteile gesucht. Danach sollen jene Muskeln beider Körperhälften, die auf stetes Zusammenwirken eingeschult sind, wie etwa die Kau- oder die Augenmuskeln, in beiden Hirnhalbkugeln Rindenzentren von gleicher Entwickelung haben; wird das rechtsseitige zerstört, so übernimmt das linke allmählich die doppelte Funktion. Dagegen ist das linksseitige Zentrum für die Handmuskulatur offenbar viel reicher entwickelt, als das gegenüberliegende, da wir die rechte Hand vornehmlich zu allen komplizierten Bewegungen benutzen. Diese Einübung ganz zu ersetzen, wird das rechtsseitige Zentrum niemals imstande sein, wenigstens beim Erwachsenen nicht, wo die Entwickelung der motorischen Hirnabschnitte im wesentlichen abgeschlossen ist, und Steigerungen, wie die Erfahrung lehrt, nur in geringem Umfange zuläßt: jeder weiß, wieviel leichter ein Kind sich auf neue Fingerfertigkeiten einübt, als selbst ein in der Blüte des Lebens stehender Jüngling. Diese Broabent'sche Theorie stimmt auch sehr gut zu der Tatsache, daß bei den mehr einseitig arbeitenden Muskeln die Lähmung auf der gesund bleibenden Körperhälfte in der Tat gar keine Störungen erzeugt, während die zusammenwirkenden Zentren wechselseitig ihre Schädigung zu verspüren bekommen: eine Lähmung des rechten Beins verbindet sich fast immer mit einer deutlichen Schwäche im linken Bein. Allerdings stimmen die Befunde an den Muskeln des Kau-, Schluck- und Atemapparates hiermit nicht überein. Um sie zu deuten, nimmt v. Monakow an, daß die Innervation dieser vegetativen Akte weniger von kortikalen, als von unterhalb der Rinde belegenen Zentren ausgehe, die wir uns vornehmlich in der Brücke und im verlängerten Mark zu denken hätten. Diese Annahme stützt sich hauptsächlich auf die interessanten Beobachtungen an der Zunge: hier finden wir nämlich die Sprachfähigkeit immer ungleich viel stärker geschädigt, als die Bewegungen, mit denen sich die Zunge am Kauen und Schlucken beteiligt. Wir können danach die Broabent-Monakow'sche Lehre so aussprechen, daß die cerebralen und vorzüglich alle Rindenerkrankungen in erster Linie die psychomotorischen Innervationen stören, und infolgedessen die schwersten Erscheinungen im Bereiche derjenigen Muskeln zeitigen, die durch psychomotorische Antriebe bewegt werden, während die Beeinträchtigung der reflektorisch und automatisch geleiteten Gruppen eine wesentlich geringere ist.

Die höchste psychomotorische Leistung ist aber die Sprache, und so hat denn die Pathologie des Sprechens oder die Lehre von der Aphasie seit Wernickes grundlegenden Studien die Nervenärzte in ganz besonders intensiver Weise beschäftigt. Es ist leicht einzusehen, daß der Unfähigkeit zu sprechen oder

ihren leichteren Graden sehr verschiedenartige Schädigungen zugrunde liegen können. Von unserer Betrachtung sei von vornherein die einfache Lähmung der Sprachwerkzeuge ausgeschlossen, wie fast jede Apoplexie — „Schlagfluß" — sie mit sich führt. Ihr am nächsten steht die „motorische" oder besser Innervationsaphasie, bei der die Kranken die Innervationsdosen für die Worte nicht finden können. Vom leichten Silbenstolpern, wie wir es später noch kennen lernen werden, bis zum kompletten Unvermögen zu sprechen sind da alle Abstufungen möglich; sie schließen sich an Schädigungen an, die in dem hinteren Abschnitt der linken dritten Stirnwindung ihren Sitz haben. Alle anderen Arten der Aphasie beruhen auf psychischen oder zentripetalen Einflüssen. Bei der amnestischen Form ist, wie der Name sagt, die Erinnerung an die Bezeichnung der Objekte verloren gegangen. Die Sprache an sich ist ungestört, die Kranken sprechen fließend nach; nur die Worte für die einzelnen Dinge fallen ihnen nicht ein, die Muttersprache erscheint wie ein fremdes Idiom, das man schlecht beherrscht. Auch hier kennen wir verschiedene Grade des Unvermögens: es sind häufig nur die Bezeichnungen für Erinnerungsbilder, die ausfallen, während Sinneseindrücke noch ohne Schwierigkeit und richtig benannt werden; in anderen Fällen bedarf es eines komplexen Eindruckes, um den Sprachlaut zu erwecken: eine gesehene Tischglocke wird erst richtig bezeichnet, wenn man mit ihr läutet. Auch kann sich die Amnesie auf einzelne Wortgruppen beziehen, auf Ziffern, Städtenamen, Hauptwörter. Es handelt sich also in der amnestischen Aphasie um ein rein psychisches Symptom, dem wir auch in der Psychopathologie noch begegnen werden, und das von sehr verschiedenen Herden ebensowie von ausgebreiteten Erkrankungen des Gehirns seinen Ausgang nehmen kann. Dagegen führen die Schädigungen des hinteren Abschnittes der linken obersten Schläfenwindung zu der eigentümlichen Erscheinung der Worttaubheit. Die Kranken hören, was man zu ihnen spricht, aber sie verstehen es nicht; es klingt ihnen wie ein fremdes Kauderwelsch. Dieses Symptom verbindet sich häufig mit der innervatorischen und vor allem der amnestischen Aphasie, von der es ja eigentlich nur eine extreme Steigerung darstellt.

Wird nicht die Hirnrinde, sondern die unter ihr belegene, die subkortikale Substanz von Krankheiten heimgesucht, so fehlen Reizerscheinungen stets; die Lähmungen verteilen sich hier nach der Lokalisation der Leitungen. Besonders wichtig ist das mittlere Drittel des hinteren Schenkels der inneren Kapsel geworden, weil es von der Pyramidenbahn gebildet wird und zugleich eine Lieblingsstelle für Blutungen darstellt, die dann stets zu einer totalen Halbseitenlähmung führen. Doch können diese, allerdings nur vorübergehend, sich an Erkrankungen der Zentralganglien — des Schweifkerns, Linsenkerns und Sehhügels — anschließen, indem

von diesen Herden aus sekundäre Wirkungen auf die ihnen benachbarte innere Kapsel sich geltend machen. Die Vierhügelherde verursachen häufig Augenmuskellähmungen, Pupillenstarre und die als Nystagmus bezeichnete merkwürdige Ataxie der Augenbewegungen; greifen sie aber auf die Hirnschenkel über, in denen die Pyramidenbahnen entlang ziehen, so entsteht eine totale Halbseitenlähmung mit andersseitiger — alternierender — Lähmung des N. oculomotorius. Der hintere Abschnitt der Vierhügel ruft, ähnlich dem Kleinhirn, bei Verletzungen die Erscheinungen des Taumelns hervor. Die Kleinhirn-Brückenarme dagegen scheinen der Ausgangspunkt von Zwangslagen und Zwangsbewegungen zu sein. Dabei nimmt der Kranke immer eine einzige bestimmte Lage ein, in die er nach jedem Versuch, ihn anders zu lagern, sofort wieder zurückkehrt, oder er vollzieht eine einförmige Bewegung, geht beständig linksherum im Kreise, dreht sich um seine eigene Achse. Doch sind hier die Zusammenhänge durchaus noch nicht sichergestellt. Herde in der Brücke erzeugen Hemiplegie mit andersseitiger Gesichtsnervenlähmung; bei Störungen der Schlingmuskulatur und der lautebildenden Gruppen hat man oft Erkrankungen im verlängerten Mark gefunden.

Während somit die topische Pathologie der Bewegungserscheinungen eine ausgezeichnet fortgeschrittene ist, wissen wir über die Sensibilitätsstörungen hinsichtlich ihres Sitzes so wenig wie über die Lokalisation der normalen zentripetalen Reize. Im Gegenteil sind sogar Vermutungen, denen die Physiologie bereits einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit zusprach, durch die klinische Betrachtung der Gehirnaffektionen wieder erschüttert worden. Vor allem ist die Lokalisation der im Hautsinn vereinigten Empfindungen auf der Rinde ins Dunkel gehüllt. Die Munk'sche Fühlsphäre ist durch die klinischen Befunde in keiner Weise bestätigt worden. Denn bei den so häufigen Blutungen und Neubildungen in der vorderen Zentralwindung pflegen Sensibilitätsstörungen in der Mehrzahl der Fälle nicht aufzutreten. Ebensowenig hat sich die Annahme, daß die sensiblen Bahnen hauptsächlich in der Rinde des Scheitellappens endigten, beweisen lassen. Im allgemeinen scheinen die zentripetalen Funktionen viel heftigere Stöße zu vertragen, ohne Abweichungen erkennen zu lassen, als die motorischen; es scheint der Zerstörung sehr umfangreicher Partieen in den Leitungsbahnen oder der Rinde zu bedürfen, um erweisliche Sensibilitätsstörungen zu erzeugen. Jedenfalls ist deren gesondertes Auftreten bei Hirnläsionen überhaupt noch nicht beobachtet, stets verbinden sie sich mit motorischen Symptomen, am häufigsten in der Gestalt sensibler Reizerscheinungen — Schmerzen oder anderer Parästhesieen; die Verbindung von Reiz und Ausfall, wie die Anaesthesia dolorosa sie darstellt, findet sich vorzüglich im Gesicht. Am wenigsten ist es bisher möglich gewesen, eine Trennung der verschiedenen Hautsinne vorzunehmen, viel-

mehr scheinen jedesmal alle in annähernd gleichem Maße verändert zu sein. Jedenfalls sind alle Angaben über isolierte Herabsetzungen, wie sie häufig bezüglich der Lokalisationsschärfe und der Stereognosie gemacht worden sind, mit großer Vorsicht aufzunehmen. Wir wissen ja, daß die äußerst feinen Empfindungen, die der stereognostischen Sicherheit zugrunde liegen, schon bei ganz unmerklichen Veränderungen das Gesamtergebnis beeinflussen, die Erkennung von Formen durchs Betasten schädigen, ohne daß im einzelnen Sensibilitätsverminderungen nachgewiesen werden könnten. Was aber den Grad der Sensibilitätsstörung bei Hirnaffektionen angeht, so ergibt sich eine interessante Beziehung zwischen den Begriffen der totalen und der kompletten Schädigung. Je mehr eine solche Störung sich der Totalität nähert, d. h. je umfassender sie über eine ganze Körperhälfte sich ausbreitet, desto kompletter ist sie, d. h. desto vollständiger sind die einzelnen Empfindungen vernichtet. Im Gegensatz zu den sehr hochgradigen Herabsetzungen bei der cerebralen Hemianästhesie, die eine ganze Körperhälfte mit alleiniger Ausnahme der Hornhaut betreffen, pflegen bei Monoplegieen des Armes oder Beines die Hypästhesieen immer nur geringfügig zu sein. Wechselständige — alternierende — Abstumpfungen kommen bei Herden in der Brücke und im verlängerten Mark vor; sie verteilen sich in der Weise, daß eine Körperhälfte und die andersseitige Gesichtshälfte minder empfindlich geworden sind.

Die Schwierigkeiten, welche der Versuch bereitet, Sensibilitätsstörungen und anatomische Herde in Einklang zu setzen, eine topische Pathologie der Hautsinne zu schaffen, sind hinreichend in dem komplizierten Bau der zentripetalen Bahnen begründet, die durch ihre zahllosen Kollateralen eine unvergleichlich viel reichere Möglichkeit der Stellvertretung einander bieten, als es bei den motorischen Bahnen denkbar ist. Nur die Region der Schleife scheint in ihren Verletzungen Anhaltspunkte für die sensible Leitung zu bieten; doch sind auch hier die Kompensationsmöglichkeiten noch weitgehend genug, und nur umfangreichere Schädigungen ergeben mit einiger Sicherheit das Bild einer totalen und ziemlich kompletten Hemianästhesie.

Besser sind wir über die topische Pathologie der anderen Sinne unterrichtet. Geschmack und Geruch kommen wenig in Betracht; die Rindenlokalisation des Gehörs finden wir im Schläfenlappen, dessen Herde zu einer mehr oder minder ausgesprochenen Worttaubheit führen. Die eigentümliche Art der Sehnervenkreuzung läßt durch Affektionen des Hinterhauptlappens die gleichseitige Hemianopsie entstehen, derart daß die Auslöschung der linksseitigen Gesichtsfeldhälfte — deren Bilder auf die rechte Netzhauthälfte fallen — einer Herderkrankung des rechten Lappens zugeordnet ist, und umgekehrt. Auch der hintere Abschnitt der inneren Kapsel muß mit der Gesichtswahrnehmung in irgend-

welcher Beziehung stehen. Wird er in größerem Umfange zerstört, so tritt totale Hemianästhesie ein, mit ihr paart sich aber eine Sehstörung, die nach Charcot in totaler Erblindung des einen Auges sich äußert. Diese Beobachtung ist allerdings eine sehr merkwürdige und würde zu der Annahme zwingen, daß von der inneren Kapsel aus Fasern dem Sehnerven sich zumischen, die an der Kreuzung im Chiasma sich nicht beteiligen, denn sonst ist der Befund einer totalen Blindheit anstatt der gleichseitigen Hemiopie nicht zu verstehen. Für diese Annahme haben sich keinerlei Anhaltspunkte ergeben, so daß der Charcot'sche Satz vorerst noch nicht erklärt werden kann. Für die „Seelenblindheit", bei der die Kranken alles sehen, aber nichts zu deuten vermögen, eine Lokalisation zu suchen, ist vergebene Mühe, da es sich hier psychologisch um Störungen der assoziativen Vorgänge handelt, die wohl von den allerverschiedensten Gehirnpartieen ihren Ausgang nehmen können.

Ungleich geringere Schwierigkeiten bietet die topische Pathologie innerhalb des Rückenmarkes. Auch hier sind allerdings die motorischen Befunde viel zuverlässiger als die sensiblen, da ja die zentripetalen Fasern bereits bei ihrem Eintritt ins Rückenmark sich in zwei mit Kollateralen reich ausgestattete Äste spalten. Am einfachsten gestaltet sich die Betrachtung der Pyramidenbahn unterhalb der Kreuzung. Jeder Herd lähmt alle Muskeln, die aus den von ihm befallenen Fasern ihre Innervation beziehen; er steigert ferner jene Reflexe, für die in den nämlichen Fasern Hemmungsimpulse geleitet werden. Sitzt der Herd oberhalb der Kreuzung, so finden sich die gleichen Symptome natürlich an der gegenüberliegenden Körperhälfte. Wichtiger sind die Querschnittsbefunde. Jede Querschnittserkrankung findet in vier Erscheinungsgruppen ihren Ausdruck: sie macht Lähmungen, Reflexveränderungen, Sensibilitätsstörungen und degenerative Atrophieen. Die Lage des erkrankten Querschnitts bestimmt sich aus der Lokalisation dieser Symptome, vor allem der Lähmung, am Körper: Paraplegie der Arme lehrt uns, daß die Halsanschwellung des Rückenmarkes betroffen ist. Da die motorischen Vorderhornzellen in die Schädigung einbezogen werden, so verbindet sich mit der Lähmung degenerative Atrophie der Muskeln, die ja ihr trophisches Zentrum verloren haben. Alle unterhalb des erkrankten Querschnitts verlaufenden Reflexbogen sind von ihren Hemmungen abgeschnitten, die ihnen die Pyramidenbahn vom Gehirn aus zuleitet, und müssen infolgedessen erhöht sein. Solche Reflexe, deren Bogen in den kranken Querschnitt selber fällt, sind natürlich erloschen oder doch stark herabgesetzt. Da der Querschnittsherd auch alle unter ihm belegenen motorischen Zellen von den psychomotorischen Impulsen abtrennt, so sind die von ihnen innervierten Muskeln ebenfalls gelähmt, jedoch spastisch — infolge des Wegfalls der Hemmungsfasern — und ohne Atrophie — weil ihre trophischen Zentren

intakt bleiben. Bei Herden im Lendenmark fallen besonders die Schädigungen der Harn- und Stuhlentleerung, sowie der Geschlechtsfunktion zusammen mit dem Erlöschen des Patellarreflexes ins Auge. Für die Beurteilung der Sensibilitätsstörungen ist das Sherrington'sche Gesetz wichtig, nach dem jeder Hautbezirk mit mehreren, meistens drei hinteren Wurzeln in Verbindung steht. Die Querschnittserkrankung wird also erst dann komplette Anästhesie hervorrufen, wenn sie die Einstrahlungen aller drei Wurzeln, die von dem anästhetischen Bezirk Fasern erhalten, umfaßt. Da die sensiblen Versorgungsbezirke noch dazu in der mannigfachsten Weise ineinander übergreifen, so ist eine zuverlässige Lokalisation der Erkrankung aus den Empfindungsstörungen allein niemals zu erwarten. Einen sehr wichtigen Anhaltspunkt bieten jedoch die Reizerscheinungen, Hyperästhesieen unmittelbar an der oberen Grenze der anästhetischen Zonen, da sie auf die beginnende Erkrankung meist einer einzigen Wurzel, nämlich der dem Herde nach oben hin benachbarten, hinweisen. Da von den Rückenmarksfasern noch durch die vorderen Wurzeln Verbindungszweige zum sympathischen Nerven ziehen, der ja den Pupillenerweiterer versorgt, so erklären sich die Pupillenveränderungen bei spinalen Affektionen hieraus, und lassen auf eine Läsion des unteren Hals- oder oberen Brustmarkes schließen, die an den Pupillen die Reizerscheinung der Erweiterung, so gut wie die Lähmung — spinale Pupillenenge oder Myosis — hervorrufen kann.

Die isolierten Affektionen der grauen Substanz und der Hinterstränge durch umschriebene Herde fördern recht wechselnde Zeichen zu Tage. Lange Zeit brauchen gar keine Empfindungsstörungen aufzutreten, eben infolge der weitgehenden Stellvertretung. Sehr früh stellen sich aber bei Hinterstrangherden ataktische Erscheinungen und Reflexstörungen ein. Wird das Hinterhorn der grauen Substanz befallen, so finden wir Veränderungen im Bereiche des Temperatur- und des Schmerzsinnes; auch schwere Erkrankungen einzelner Hautpartieen bis zum Brandigwerden sind in solchen Fällen beobachtet. In ihrem Beginn lösen die Herde des Hinterhorns und der Hinterstränge, wenn sie überhaupt klinische Symptome machen, gewöhnlich Reizerscheinungen, Schmerzen und Parästhesieen aus; erst später stellt sich dann Verminderung oder Ausfall der Empfindungsmodalitäten — sei es einzelner, sei es sämtlicher — ein.

Die Gefahr eines Herdes und einer Querschnittserkrankung ist zum Teil abhängig vom Sitze; sie erweist sich überall da am größten, wo die vegetativen Verrichtungen in Mitleidenschaft gezogen werden. Das geschieht einmal bei den Erkrankungen des Lendenmarks, in dem die Innervationsstellen für die Schließmuskeln der Blase und des Mastdarms liegen. Ein Kranker, der Urin und Stuhl nicht mehr halten kann, ist auch bei sauberster Pflege beständig von der Möglichkeit einer Infektion be-

droht, zumal wenn sich, was gar nicht selten ist, Neigung zum Aufliegen hinzugesellt. Vom Halsmark aufwärts nimmt gleichfalls die Affektion an Bedenklichkeit stetig zu und erreicht ihren Höhepunkt mit dem Übergreifen aufs verlängerte Mark, in dem die lebenswichtigen Zentren für die Atmung, das Schlingen und die Herzregulierung verteilt sind.

Ein sehr eigentümliches Bild ruft die Läsion einer Rückenmarkshälfte hervor, wie sie durch Stiche und Geschwülste erzeugt werden kann. Da ein Teil der zentripetalen Neurone nach seinem Einstrahlen ins Rückenmark auf die andere Seite zieht, wie wir es früher nannten, „heteromer" verläuft, die motorischen hingegen von der Pyramidenkreuzung an auf derselben Seite bleiben, von der aus sie nachher in die vorderen Wurzeln austreten, so ist leicht begreiflich, daß Anästhesie oder Hypästhesie auf der einen Körperseite mit spastischer Lähmung auf der anderen sich vereinigen wird. Dieses Bild heißt nach seinem Erforscher die Brown-Séquard'sche Lähmung. Sie ist reich an sehr merkwürdigen und noch nicht ganz aufgeklärten Einzelheiten, die sich zu jenen beiden Hauptsymptomen hinzugesellen und lebhafte Diskussionen über den Verlauf der zentripetalen Bahnen im Rückenmark veranlaßt haben. Es soll nämlich der Muskelsinn auf der sonst hypästhetischen Seite erhalten, auf der gelähmten dagegen herabgesetzt sein, während auf dieser neben der Lähmung öfters Hyperästhesie besteht. Nach oben hin grenzt sich ferner die Hypästhesie häufig durch eine schmale hyperästhetische Zone ab, auf die abermals eine hypästhetische folgt, während umgekehrt an die gelähmte Seite ein hypästhetischer Streifen sich anreiht. Namentlich die Befunde über die Muskelempfindungen sind noch sehr strittig, und Brown-Séquard selber hat zwar das hier beschriebene klinische Bild aufrecht erhalten, den heteromeren Verlauf der zentripetalen Neurone als Grundlage der Deutung aber fallen lassen und zu anderen Erklärungen gegriffen, die allerdings ebensosehr und vielleicht noch stärker den hypothetischen Charakter tragen.

Die große Zahl einzelner Erkrankungen, welche innerhalb der topischen Pathologie des Nervensystems sich klinisch, d. h. nach Ursache, Symptomenkomplex, Verlauf und Ausgang, abgrenzen lassen, gliedert sich in drei Gruppen, die uns als flächenhafte, herdförmige und Querschnittsaffektionen entgegentreten.

Die Oberfläche des Gehirns in mehr oder minder großer Ausdehnung wird von den Entzündungen der Hirnhäute, den einzelnen Formen der Meningitis, affiziert. Die Meningitis ist eine Infektionskrankheit, die von den verschiedensten Spaltpilzen hervorgerufen werden, besonders bösartig aber in einer bestimmten Gestalt als Epidemie, als „ansteckende Genickstarre", auftreten kann. Fieber, Pulsbeschleunigung, Pupillenveränderungen, Erbrechen, eingezogener Leib, Stuhlverhaltung,

wahnsinnige Kopfschmerzen, Nackenstarre, Delirien oder Bewußtlosigkeit sind die immer im Vordergrunde stehenden Symptome. Dazu treten vielfach noch Konvulsionen und Lähmungen, die namentlich die Augenmuskeln heimsuchen, sowie Sehnervenentzündung. Dabei befällt die epidemische Form meist die konvexe Hirnoberfläche, die tuberkulöse Hirnhautentzündung breitet sich mehr an der Basis aus. Mit dem Auftreten von erhöhtem Hirndruck verwandelt sich die Pulsbeschleunigung in eine oft sehr starke Verlangsamung und Veränderung im Charakter des Pulses. Das Ende der Erkrankung ist meistens der Tod. Die Behandlung muß sich leider auf die Linderung der einzelnen Beschwerden beschränken. Wenn die Meningitis sich nicht an eine schon bestehende Erkrankung — an Scharlach, Typhus, Tuberkulose oder an Ohrkatarrhe — anschließt, muß als Weg für die Bakterien wohl die Nase angenommen werden. Es sollte deshalb den Nasen- und Stirnhöhlenkatarrhen namentlich bei Kindern eine erheblich größere Beachtung geschenkt werden, als es vielfach geschieht.

Die Hirnhäute können natürlich auch der Sitz herdförmiger Affektionen sein, die dann je nach der Stelle der Rinde, welche gereizt wird, die mannigfaltigsten Bilder ergeben. Besonders sind es Erkrankungen der tertiären Syphilisperiode, die Gummiknoten, die sich gern in den Hirnhäuten lokalisieren. Motorische Reizerscheinungen leiten fast immer diese Affektionen ein, später kann das Bild des erhöhten Hirndrucks, können Lähmungen hinzutreten. In der harten Hirnhaut finden sich vor allem chronische Blutungen, die Gerinnsel bilden und schließlich zu großen Geschwülsten heranwachsen — die sogenannten Hämatome.

Viel wichtiger sind die Blutungen in die Gehirnsubstanz hinein, die Apoplexieen. Hohes Alter, Gicht, Alkoholismus begünstigen Erkrankungen der Gefäßwände, durch welche die Widerstandskraft gegen Blutdruckserhöhungen vermindert wird, so daß schließlich bei einer oft geringfügigen Gelegenheitsursache, die den Blutdruck steigert, bei einer Aufregung, nach einer Douche, nach Mahlzeiten oder Trinkgelagen, ein Gefäß zerreißt und das Blut sich in die umgebende Gehirnmasse ergießt. So entsteht ein apoplektischer Herd: den Menschen hat „der Schlag getroffen“. Diese Schlaganfälle können ganz unvermittelt hereinbrechen oder durch Vorboten sich ankündigen, die in den eingangs aufgezählten Allgemeinsymptomen einer Hirnerkrankung oder in Ohnmachten, vorübergehenden Spracherschwerungen, Muskelschwächen ihren Ausdruck finden. Die Erscheinungen der Apoplexie selber hängen neben den Allgemeinsymptomen besonders von ihrem Sitze ab. Am häufigsten wird die innere Kapsel betroffen. Zuweilen besteht eine Ablenkung der Augen nach der Seite, die der Lähmung entgegengesetzt ist, dem Herde also entspricht: der Kranke „sieht den Herd an“. Die indirekten Herderscheinungen, die durch den Druck der Blutung

auf die Nachbarschaft entstehen, bilden sich im Laufe der Zeit wieder zurück; die Besserung der unmittelbaren Herdsymptome ist eine sehr verschiedenartige, wie die Broabent-Monakow'sche Theorie uns bereits lehrte. Fast genau das nämliche Bild wie die apoplektische Blutung ruft die Embolie oder Gefäßverstopfung hervor. Sie unterscheidet sich vornehmlich durch das meist jugendlichere Alter der Kranken, durch Herzklappenfehler, die sie veranlassen, durch das Fehlen von Vorboten, das Ausbleiben des Hirndruckes und der bei der Apoplexie fast immer eintretenden Temperaturerniedrigung, durch ihre geringe Neigung zur Wiederkehr. Die Erweichung einzelner Hirnpartieen durch Gerinnselbildung — Thrombose — ist oft noch schwieriger von der Embolie zu unterscheiden, als diese von der Apoplexie. Es kommen hier eine Menge kleiner Einzelheiten in Betracht, die weniger der Pathologie als der ärztlichen Erfahrung entnommen sind und deren Aufzählung uns viel zu weit in die Details der praktischen Diagnostik verwickeln würde. Nur eine besondere Form der Thrombose mag hier noch ihre Erwähnung finden. Bei Menschen, die an abzehrenden, sogenannten „marantischen" Krankheiten, wie Tuberkulose, Skrofulose, Krebs, Blutarmut leiden, findet sich nicht selten eine Gerinnselbildung in den großen Blutleitern des Gehirns, eine Sinusthrombose. Aber auch entzündliche Prozesse vornehmlich im Mittelohr, wohl auch im Gesicht können sich auf die Blutleiter fortpflanzen und Sinusthrombose erzeugen. Wenn überhaupt klinische Anzeichen zur Beobachtung kommen — denn viele unbedeutende Sinusthrombosen verlaufen ohne jede Äußerung — so bestehen sie zumeist in Kopfschmerz, Nackenstarre, Schielen und Nystagmus, Benommenheit und konvulsivischen Zuckungen in verschiedenen Muskelgruppen. Die Erkennung des thrombotisch erkrankten Blutleiters im einzelnen ist nur bei bestimmten Stauungserscheinungen möglich. Die entzündliche Form wird meist von Fieber begleitet. Der Ausgang ist fast immer der Tod, wenn nicht operativ eingegriffen werden kann.

Die verschiedenen Formen der Erweichung umschriebener Gehirnpartieen, die durch bisher noch nicht bekannte Infektionsträger — Bakterien — hervorgerufen werden, zeitigen ebenfalls die allgemeinen und die Herdsymptome. Die wichtigste dieser Affektionen ist die „cerebrale Kinderlähmung". Kinder zwischen einem und vier Jahren erkranken plötzlich fieberhaft unter Erbrechen, Bewußtlosigkeit und Konvulsionen; nach der mehr oder minder lange Zeit dauernden Genesung bleibt eine Hemiplegie zurück, die hauptsächlich den Arm, weniger das Bein, fast nie das Gesicht befallen hat, und später noch durch ein geringeres Wachstum des gelähmten Gliedes, Kontrakturstellung und erhöhte Reflexe zu erkennen ist. Häufig gesellen sich dazu noch jahrelang oder dauernd athetotische Bewegungen; auch sind die Kinder gar nicht so selten epileptisch oder schwach-

sinnig. Die Entstehung dieser Krankheit ist noch nicht aufgeklärt.

Auch die Entwickelung von Geschwülsten im Gehirn, die immer eine sehr allmähliche zu sein pflegt, vereinigt Herdsymptome und Allgemeinerscheinungen. Nur erfährt hier der Hirndruck ganz enorme Steigerungen, so daß die Hirnwindungen sich abflachen, die harte Hirnhaut fest an die Schädelkapsel sich anpreßt, ja selbst die Knochennähte des Schädels gelockert werden können. Damit verbinden sich natürlich hohe Grade psychischer Benommenheit, Hirndruckpuls, starkes unstillbares Erbrechen, Kopfschmerzen, Konvulsionen und starke Vordrängung des Sehnerven ins Auge hinein — die hochwichtige „Stauungspapille des Sehnerven". Die Geschwülste, die im Laufe von 1 bis 2 Jahren immer zum Tode führen, wenn keine Operation rettend einzugreifen vermag, können syphilitischer und krebsartiger Natur sein, sowie in Gliawucherungen und in Kapseln des Hundewurms (Echinococcus) bestehen. Sitzen sie an der Hirnbasis, so werden natürlich die Hirnnerven sehr stark in Mitleidenschaft gezogen und das Gesicht wird zum Tummelplatz der Krankheitssymptome. Die syphilitische Natur ist sehr häufig daran zu erkennen, daß sämtliche Erscheinungen nach Gebrauch von Quecksilber oder Jodkali sich auffallend rasch bessern.

Eine noch chronischere Entwickelung bietet jene übermäßige Ansammlung von Ventrikelflüssigkeit bei Kindern dar, die wir als Wasserkopf oder Hydrocephalus bezeichnen. Ihr vornehmlichstes Anzeichen ist der manchmal bis auf 80 cm steigende Kopfumfang. Daneben besteht Schwachsinn, Lähmungen, erhöhte Reflexe, oft Blindheit oder doch Augenschwäche. Auch Konvulsionen sind nicht selten. Die Kinder, die hydrocephalisch geboren sind oder es in den ersten Lebensjahren werden, gehen in der Regel frühzeitig zugrunde.

So häufig uns die bisher geschilderten Herderkrankungen im Gehirn begegnen, so selten sind sie im Rückenmark. Dagegen kennen wir hier zwei große Krankheitsbilder, die durch die reichliche Zahl von gleichzeitig auftretenden, und doch voneinander isolierten Herden gekennzeichnet sind: die multiple Sklerose und die Syringomyelie.

Die aus unbekannten Anlässen sich entwickelnde multiple Sklerose besteht in zahllosen umschriebenen sklerotischen Atrophieen, die im ganzen Zentralnervensystem, vorzüglich aber im Rückenmark sich zentralisieren, am stärksten die weiße Substanz heimsuchen, aber auch in die graue übergreifen, und trotz umfangreicher Einschrumpfungen meist noch eine beträchtliche Zahl durch sie hindurchlaufender Fasern unverändert lassen. Die Symptome sind, wie man leicht begreift, unerschöpflich; doch gruppieren sie sich im wesentlichen um einen feststehenden Komplex, der das Intentionszittern, den Nystagmus und eine eigentümlich nach Silben abgehackte, schwere Art zu reden, die

skandierende Sprache umfaßt. In den Beinen stellt sich eine Unsicherheit beim Gehen, die der Ataxie ähnelt, ein; die Sehnenreflexe sind hochgradig gesteigert, die durchaus nicht immer und meistens recht spät auftretenden Lähmungen sind spastischer Natur. Dazu gesellen sich recht häufig Schwachsichtigkeit, Farbenuntüchtigkeit, Schwindelanfälle, Augenmuskellähmungen mit Doppeltsehen, Kopfschmerzen und eine fortschreitende geistige Schwäche; ja es kommen apoplektisch aussehende Anfälle vor, deren Lähmungen aber erstaunlich rasch heilen. Auch Zwangslachen und Zwangsweinen finden sich verhältnismäßig häufig. Der Verlauf ist ein sehr schleppender, durch jahrelange Stillstände unterbrochen, führt aber doch fast immer zum Tode.

Die Syringomyelie oder Markaushöhlung besteht in einer zum Zerfall neigenden Gliawucherung, ausgehend von den um den Zentralkanal des Rückenmarks gelagerten Zellen, so daß also vornehmlich die graue Substanz geschädigt wird. Die Krankheit hat ihren Sitz mit Vorliebe im Halsmark, kann aber von hier aus sich auch weit nach oben oder unten fortsetzen. Durch die Zerstörung der Vorderhörner kommt es zu einer degenerativen Atrophie der Armmuskeln, die an der Hand beginnt und allmählich bis zur Schulter fortschreitet; fibrilläre Zuckungen und Entartungsreaktion sind nicht seltene Begleiterscheinungen. Die Erkrankung der Hinterhörner vernichtet die Temperatur- und Schmerzempfindung, während die übrigen Hautsinne keinerlei Beeinträchtigung erleiden. Infolgedessen setzen sich die Kranken vielfachen Verletzungen und Verbrennungen aus, ohne etwas davon zu spüren. Daneben treten aber auch noch „trophische", mit anderen Worten unerklärte Verdickungen und Verkürzungen an den Fingern auf. Dieses klassische Bild kann beim Weitergreifen der syringomyelischen Zerstörung durch Symptome der unteren Extremitäten oder durch Erscheinungen seitens der Hirnnerven sich komplizieren. Der Ausgang ist, oft nach sehr chronischem Verlaufe, ein tödlicher.

Wie das Halsmark hier vom Zentralkanal aus der Unterminierung anheimfällt, so kann es auch von außen, von der Rückenmarkshaut her erkranken. Wir haben dann das seltene Bild der Charcot'schen Halsmarkhautentzündung (Pachymeningitis cervicalis hypertrophica Charcot). Es verdickt sich dabei die Rückenmarkshaut bis auf $^1/_2$ cm und mehr. Infolgedessen treten in den Armen zuerst Parästhesieen und Schmerzen auf, dann folgen degenerative Lähmungen, die eigentümlicherweise den Armstrecknerven (N. radialis), freilassen, endlich werden auch die Beine, natürlich spastisch, gelähmt. Die Erkrankung kann in Heilung ausgehen oder tödlich enden; einen Einfluß in der ersteren Richtung vermögen wir aber nicht auszuüben.

Allen diesen Flächen- und Herdaffektionen steht nun als Typus der Querschnittserkrankung die sogenannte Myelitis gegenüber.

Ihre anatomische Grundlage wurde bereits geschildert. Ihre Ursachen können verschiedene sein: chronischer Druck durch Geschwülste oder Wirbelzerstörungen, Entzündungen unbekannter Art liegen ihr zugrunde. Die einzelnen Symptome bedürfen keiner wiederholten Aufzählung; der Verlauf ist ein sehr wechselnder. Jene Form, die mit Fieber plötzlich einsetzt und wohl sicher eine Infektionskrankheit darstellt, führt zuweilen in kurzer Frist zum Tode, kann aber auch chronisch werden und mit einer bleibenden Lähmung abschließen. Andere Fälle nehmen von vornherein eine mehr schleppende Entwickelung. Die Behandlung ist eine rein symptomatische.

Eine eigentümliche Sonderart der Querschnittserkrankung stellt die Poliomyelitis dar, bei der im wesentlichen nur ein Horn der grauen Substanz, meist ein Vorderhorn, befallen wird. Sie befällt, ganz ähnlich der früher geschilderten Encephalitis, Kinder unter den Erscheinungen einer akuten Infektion und hinterläßt, wie begreiflich, eine degenerative Lähmung eines Gliedes, des Armes oder Beines je nach dem Höhensitz der Entzündung. Man hat sie darum auch als „spinale Kinderlähmung“ bezeichnet. Anfangs, oft nach recht stürmischen Einleitungssymptomen wie Krämpfen, Erbrechen, Bewußtlosigkeit, erscheinen alle Extremitäten gelähmt; bald aber erlangen die meisten Muskeln ihre Bewegungsfähigkeit wieder, nur ein Gebiet verfällt dauernd der schlaffen Lähmung, diese „konzentriert sich“. Die Muskeln degenerieren, das ganze Glied bleibt erheblich im Wachstum zurück, es fühlt sich kalt an und sieht bläulich-blaß aus; allmählich entstehen durch den Zug der Gegenmuskeln schlaffe Kontrakturen. Die Konzentration der Lähmung erfolgt so, daß fast immer ganz bestimmte Muskeln gelähmt bleiben, die von Remak genauer festgestellt worden sind. Über das Vorkommen der Poliomyelitis bei Erwachsenen und in schleppendem Verlaufe ist noch so wenig Sicheres bekannt, daß sich ein Eingehen darauf erübrigt. Ebensowenig wissen wir von dem Wesen der Landry'schen Paralyse, die wie eine Poliomyelitis unter Fieber, daneben noch mit Milzschwellung und Eiweißharnen einsetzt, beide Beine schlaff lähmt und von da zu dem Rumpf und den Armen aufsteigt, um durch Heimsuchung der Atemmuskeln den Tod herbeizuführen, oder aber in einigen seltenen Fällen in völlige Heilung auszulaufen. Es ist noch nicht entschieden, ob es sich um eine Abart der später zu schildernden Neuritis handelt, oder ob eine Myelitis vorliegt.

Sollte das Letztere zutreffen, und für einige Fälle scheint es sichergestellt zu sein, so ergäbe sich daraus, daß die Myelitis den Charakter der reinen Querschnittserkrankung nicht zu bewahren braucht. In der Tat beobachten wir denn auch, daß die degenerativen Prozesse, welche die Myelitis an den Nervenzellen hervorruft, im Verlaufe des Neuriten weiterschreiten, daß nach dem Querschnitt die Neurone befallen werden. Gerade diese

Tatsache ist ja von der experimentellen Pathologie in ausgiebiger Weise verwendet worden, um bei Tieren den Verlauf der Bahnen im Rückenmark festzustellen. Für die klinische Pathologie aber bedeutet diese Erkenntnis eine Brücke zu jener zweiten Gruppe von Nervenkrankheiten, die vom Beginn ihres Auftretens an dem Verlauf der Neurone folgen, und den topischen Affektionen gewöhnlich als Systemerkrankungen gegenübergestellt werden.

Kapitel 23.

Die spinalen Systemkrankheiten.

Der Begriff der Systemerkrankung ist abgeleitet aus dem Bilde, das manche Affektionen des Rückenmarks bieten, wenn sie ein gewisses fortgeschrittenes Stadium erreicht haben. Anders ausgedrückt: der Name ist abhängig vom Zufall. Die Systemerkrankung ist eine Durchgangslage, die erst nach einer längeren Zeit erreicht und nach einer weiteren Zeit auch wieder überschritten wird. Ursprünglich beginnt ein Neuron, besser eine Neuronengruppe, sich pathologisch zu verändern. Der Prozeß schreitet von der Zelle zum Neuriten fort. Liegen nun die Zellen, aus deren Nervenfasern die befallene Bahn sich aufbaut, dicht beieinander, so werden sie wahrscheinlich meistens zu gleicher Zeit erkranken; und so oft wir dann die Bahn zu sehen bekommen, immer wird der mehr oder minder weit gediehene pathologische Prozeß ihre sämtlichen Fasern ergriffen haben. Diese Bedingungen sind bei den Pyramidenbahnen annähernd verwirklicht. Liegen aber die Nervenzellen weit zerstreut, so werden zur selben Zeit nur einzelne befallen, und die Betrachtung der von ihren Nervenfortsätzen dargestellten Bahn findet nur die Fasern erkrankt, die aus den erwähnten, nachbarlich gelegenen Zellen entspringen. Das trifft zu für die sensiblen Leitungen, die Hinterstränge, deren Ursprungszellen in den Spinalganglien vom Hals bis zu den Lenden herab verteilt und durch ihre Lage außerhalb des Zentralorgans völlig voneinander getrennt sind. Hier wird also das Bild der Systemerkrankung gegeben sein, wenn der Prozeß alle Spinalganglien erfaßt hat, oder wenn wir — bei den vom Lendenmark aufsteigenden Fällen — sehr weit unten untersuchen, wo die Nervenfortsätze der noch gesunden Zellen der Bahn noch nicht beigemischt sind.

Die Pyramidenbahnkrankheiten fallen also früher als Systemerkrankungen ins Auge, verglichen mit den Hinterstrangaffektionen. Sie behalten aber diesen Charakter auch länger als diese. Die Pyramidenfasern biegen ins Vorderhorn ein und umspinnen hier die motorischen Zellen. Findet also eine Übertragung der Krankheit statt, so wird sie zunächst die Vorderhornzellen ergreifen. Dann hält sich die Affektion doch immer noch im Geleise des motorischen Neurons. Die sensiblen Fasern haben unvergleichlich viel reichere Verbindungen in der Richtung der normalen Funktion. Sie entsenden vor allem die den Reflexbogen aufbauenden Kollateralen in die graue Substanz des Hinterhorns und bis ins Vorderhorn. In ihnen breitet sich natürlich auch der pathologische Prozeß aus. So kommt es, daß die Hinterstrangerkrankung vielfach die graue Substanz, ja schließlich die vorderen Wurzelfasern mitergreift: das Bild der Systemerkrankung verwischt sich. Einige Forscher nannten diese Ausbreitung eine kombinierte Systemerkrankung. Sie nahmen an, daß die verschiedenen Fasersysteme eine verschiedene Verwandtschaft zum Krankheitsstoffe besäßen, und darum zu verschiedener Zeit ergriffen würden. Diese chemische Wahlverwandtschaft ist aber ein völlig mythisches Wesen. Sie kann existieren, jedoch wir wissen es nicht. Sie besteht anscheinend für einzelne Gifte, wie das Ergotin; aber wir haben vorerst noch keine Ahnung davon, ob die meisten spinalen Leiden Giftwirkungen in diesem Sinne sind. Viel einfacher erklärt sich das Fortschreiten des Prozesses aus dem anatomischen Aufbau des Rückenmarks. Ziehen wir noch in Betracht, daß zweifellos die längeren Nervenfasern von geringerer Widerstandsfähigkeit sind, als die kurzen Kollateralen, daß die Entartung in jenen rascher sich auszubreiten pflegt, so wird uns völlig einleuchtend, warum zuerst eine Neuronaffektion, dann eine Systemerkrankung, endlich ein diffuses Umsichgreifen des pathologischen Vorganges eintritt. Es werden eben anfangs einzelne Fasern, mit der Zeit alle, d. h. das System, und schließlich der Querschnitt befallen. Zwischen System- und Querschnittsaffektionen besteht also nur ein zeitlicher Unterschied: die Hinterstrangdegeneration nimmt, wenn sie lange genug dauert, myelitischen Charakter an. Diese Anschauung ist zuerst durch v. Leyden ausgesprochen worden. Sie wird heute von den sehr zahlreichen Vertretern der kombinierten Systemerkrankung befehdet; aber sie ist einfach, sie rechnet nur mit gegebenen Tatsachen, und so scheint sie mir denselben Vorzug zu haben, wie Leydens Theorie der Ataxie: mögen auch andere Einflüsse noch mitspielen, mag selbst die chemische Wahlverwandtschaft vorhanden sein, so reichen doch die schlichten Bauverhältnisse im Rückenmark und die sicheren Erfahrungen über das Fortschreiten der degenerativen Prozesse an sich aus, um das Übergreifen der Affektion vom System auf den Querschnitt und von da auf die anderen Systeme erklärlich zu machen.

Gegenüber den topischen und den primären Querschnittserkrankungen ist also das Wesen der sogenannten Systemkrankheiten in dem Ergriffensein bestimmter Neurone und im stetigen Weiterschreiten des Prozesses längs den Neuronen zu suchen. Damit werden aber auch die äußerlichen Begrenzungen des Nervensystems, seine Zerteilung in Gehirn, verlängertes Mark, Rückenmark und periphere Nerven, notwendig durchbrochen, da die Neurone diese Schranken nicht respektieren. Im Gehirn wissen wir über Systemkrankheiten vorläufig noch sehr wenig. Im peripheren Nervenapparat bedürfen wiederum die topischen Prozesse, die etwa durch Quetschung, durch Druck, durch Zerreißung entstehen, keiner gesonderten Betrachtung, da sie völlig mit den allgemeinen Degenerationserscheinungen zusammenfallen, die wir eingangs schon erörtert haben. Alle anderen peripheren Nervenleiden sind aber Neuronaffektionen im reinsten Sinne und müßten als solche den spinalen Systemerkrankungen beigeschlossen werden, wenn nicht die leicht begreifliche Eigenart ihrer klinischen Bilder eine gesonderte Erörterung rechtfertigte, ja forderte.

Die häufigste Systemerkrankung stellt die Rückenmarkschwindsucht oder Tabes dorsualis dar, kurzweg Tabes genannt. Sie beginnt in den hinteren Wurzeln und dem spinalwärtigen Abschnitt der Spinalganglien als eine degenerative Atrophie — „graue Degeneration“ — und steigt längs den Fasern der Hinterstränge auf, vom Lendenmark meistens ihren Ausgang nehmend; später ergreift sie auch — entsprechend unserer vorher gegebenen Darstellung — Hinterhörner, Vorderhörner, Teile der Pyramidenbahnen, periphere Nerven und Hirnnervenkerne. Parallel diesem spinalen Prozeß läuft eine ähnliche Degeneration von der Nervenzellenschicht der Netzhaut entlang dem Sehnerven zum Gehirn. Das klinische Bild ist in allen seinen Einzelheiten bis auf eine Erscheinung aus diesen Degenerationen herzuleiten. In seiner klassischen Ausprägung ist es vor allem durch drei Symptome gekennzeichnet: Ataxie — infolge der gestörten zentripetalen Leitung — erloschene Patellarsehnenreflexe — infolge der Vernichtung des durch die hinteren Wurzeln des Lendenmarkes verlaufenden Reflexbogens — und Pupillenstarre auf Lichteinfall. Dieses Versagen der Pupillenreaktion, mit dem sich meist abnorme dauernde Enge der Pupillen — „spinale Myosis“ — verbindet, ist uns noch dunkel, zumal die Reaktion auf Akkommodation und Konvergenz meist erhalten bleibt. Möglicherweise liegt ihm eine Degeneration der Fasern zugrunde, die den Kern des Sehnerven mit dem des okulomotorischen Nerven verbinden. Noch weniger aufgeklärt ist die Myosis, die auch mit verschiedener Weite, sowie mit Formveränderungen beider Pupillen sich kombinieren kann. Vor dem völligen Aufhören der Lichtreaktion

pflegt diese in beiden Augen Differenzen hinsichtlich ihres Umfanges und ihrer Schnelligkeit darzubieten.

Zu dieser typischen Dreiheit der tabischen Zeichen gesellen sich nun eine Unzahl anderer, bald mehr, bald weniger ausgeprägter Erscheinungen, vor allem im Bereich der Hautsinnesempfindungen. Die Tabes ist geradezu ein Tummelplatz für die erdenklichsten Störungen der Sensibilität, wie wir sie früher geschildert haben, und wie sie der ataktischen Bewegung zugrunde liegen. Von den Parästhesieen sind am meisten gefürchtet die Schmerzanfälle oder Krisen, die bald den Magen, bald den Kehlkopf, bald den Schlund, bald die Geschlechtsteile heimsuchen, oft mit Erbrechen, mit Atemnot, mit Herzangst einhergehen, und in den lanzinierenden Schmerzen ihren häufigsten Ausdruck finden, die blitzartig, aber mit furchtbarer Heftigkeit von den Lenden nach den Beinen hin ausstrahlen. Die Sehnervenerkrankung und die Degeneration in den Hirnnervenkernen ruft Augenmuskellähmungen mit Doppeltsehen, sowie allmähliche Erblindung hervor. Mit dem Übergreifen der Krankheit auf den Lendenmarkquerschnitt kommt es zum Harnträufeln, zu Stuhlgangsstörungen, zur geschlechtlichen Impotenz. Endlich finden wir eine eigenartige Zerstörung an den Knochenepiphysen, die zur abnormen Schlaffheit der Gelenke führt und als „tabische Arthropathie“ bezeichnet wird. Wir dürfen die ihr zugrunde liegenden Entzündungsvorgänge im wesentlichen wohl auf die Herabsetzung der Sensibilität in den Gelenken zurückführen, da zahllose Schädigungen, vor denen uns sonst der Schmerz behütet, nunmehr unempfunden das Gelenk treffen. Über das Zustandekommen der bei Tabischen beobachteten Knochenbrüchigkeit wissen wir noch nichts.

Die Tabes befällt den Menschen meist im besten Alter, zwischen dem 30. und 60. Lebensjahre. Ihre Ursache ist seit zwei Jahrzehnten der Gegenstand einer in ihrem Ausgang vorerst noch gar nicht abzusehenden Fehde. Von den meisten Nervenärzten wurde die Ansicht Fournier's gebilligt, nach der die Tabes auf vorangegangener syphilitischer Erkrankung beruhen soll. Wir müßten uns dann vorstellen, daß die Syphilis, auch wenn sie abheilt, doch gewisse Giftstoffe im Organismus zurückläßt, die nun keine syphilitischen Erscheinungen mehr, sondern eben die Tabes erzeugen: die Tabes ist, wie man es wohl genannt hat, eine Metasyphilis. Diese Lehre wird von Leyden und seinen Schülern — auch Charcot stand auf dieser Seite — bestritten. Sie weisen darauf hin, daß man bei tabisch Erkrankten fast nie alte syphilitische Veränderungen finde, daß die Tabes unter den von der Syphilis durchseuchten Prostituierten sehr selten, daß die Statistik, mit der man den Zusammenhang zwischen den beiden Krankheiten zu beweisen versuche, eine sehr anfechtbare sei. Diesen letzten Einwand möchte ich für den am schwersten wiegenden halten. Gewiß sind nicht nur die Menschen syphili-

tisch gewesen, die es eingestehen: der Syphilitiker lügt immer, sagte der berühmte Hebra. Aber unbedingt sollte man für die Metasyphilis-Theorie nur jene Fälle ins Feld führen, in denen eine frühere Erkrankung an Syphilis nachgewiesen oder sehr wahrscheinlich ist. Wenn man sich freilich auf den Standpunkt stellt, auszuschließen sei Syphilis eigentlich mit Sicherheit nie — so kann man eben nicht bloß die Tabes, sondern mit gleichem Rechte auch jede beliebige andere Krankheit als Metasyphilis deuten. Bei vorsichtiger Zusammenstellung der statistischen Belege scheint die Prozentzahl 50 niemals überschritten zu werden. Bedenken wir, daß nach Schätzungen von Hautärzten etwa 20 bis 25 % der Bevölkerung Syphilis durchmachen, d. h. jeder fünfte Mensch, so bleiben für den speziellen Zusammenhang zwischen Tabes und Syphilis allenfalls 25 bis 30 % der Fälle übrig. Ich bestreite nicht, daß diese Ziffer genügt, um an eine Beziehung zwischen den beiden Krankheiten zu denken. Ich bestreite aber ebenso entschieden, daß sie zur Konstruktion der Metasyphilis-Lehre hinreicht. Auf der anderen Seite lassen sich für v. Leydens Meinung, die Tabes beruhe zumeist auf Erkältung, sehr wenig ernsthafte Gründe geltend machen. Denn wenn eine Statistik auf tönernen Füßen steht, so ist es die über Erkältungen: jeder Mensch erkältet sich zahllose Male in seinem Leben. Dagegen finde ich den Hinweis auf die Möglichkeit einer Schwächung der nervösen Widerstandskraft durch die Syphilis beachtenswert, wenn auch die damit verbundene Annahme einer „Disposition" für Tabes das Verständnis der Sachlage nicht sehr fördert und im Grunde sich von der Metasyphilistheorie nicht unterscheidet, da beide Anschauungen sich um eine in ihrem Wesen dunkle Folgeerscheinung der Syphilis drehen. Es scheint mir also die Frage nach der Ätiologie, der Ursache der Tabes, noch nicht entschieden und noch nicht entscheidbar zu sein. Dringend zu wünschen ist es aber, daß die Förderung dieses Problems mit größerer Sachlichkeit betrieben wird, als es heute meistens geschieht. Nirgends hat das Erpichtsein auf eine Hypothese so sehr allem kritischen Erkenntnisdrang den Weg verlegt, wie gerade hier; denn mit persönlichen Verdächtigungen und wohlfeiler Ironie ist weder für die pathologische Forschung noch für die armen Tabeskranken das Mindeste gewonnen.

Der Verlauf der Tabes ist ein sehr verschiedenartiger. Da die einmal zerstörten zentralen Nervenbahnen sich nicht wieder herstellen, so ist eine wirkliche Heilung unmöglich. In vielen Fällen eilt denn auch das Leiden in raschen Schritten dem Tode entgegen. Vor allem wirken hochgradige ataktische Störungen, die den Kranken allerlei Unfällen aussetzen, namentlich wenn die Erblindung ihm auch noch die Kontrolle seiner Bewegungen durchs Sehen raubt, ferner die Blasenerkrankung, die Gelenkaffektionen, die Magenkrisen, die den Organismus enorm herunterbringen, in diesem Sinne. Hier muß der Arzt sich natur-

gemäß darauf beschränken, die Schmerzen zu lindern und die Körperkräfte nach Möglichkeit aufrecht zu erhalten. Demgegenüber gibt es aber eine nicht unbedeutende Zahl von Tabischen, bei denen der Krankheitsprozeß auf viele Jahre, ja auf Jahrzehnte hinaus zum Stillstand kommt. Da ist es nun die Aufgabe des Arztes, unterstützend einzugreifen. Wir beobachten nämlich, daß man für die ausgefallenen Leitungsbahnen recht weitgehenden Ersatz zu schaffen vermag, indem andere Nervenfasern offenbar auf die stellvertretende Funktion sich einüben. So hat dieses Prinzip, dem wir in der Theorie der Nerventätigkeit begegneten, hier eine segensreiche ärztliche Bedeutung gewonnen. Es gelingt, durch systematische Übung, die freilich jede Überanstrengung peinlich zu meiden hat, die Ataxie auf ein recht geringes Maß zurückzuführen, so daß vor allem die Hände wieder zum alltäglichen Gebrauch tauglich werden. Geht eine sorgfältige Ernährung und vor allem die größte Schonung des Körpers damit Hand in Hand, so kann das Leiden so erträglich gestaltet werden, daß der Kranke sich subjektiv wohl befindet. Freilich können auch dann noch unliebsame Überraschungen eintreten; eine plötzliche Beschleunigung des Prozesses, eine Blasenstörung, eine Sehnervenerkrankung machen oft genug in wenigen Wochen des Ergebnis jahrelanger Bemühungen zunichte.

Auf ähnlicher anatomischer Grundlage wie die Tabes, nur mit rascherem Übergreifen auf den Querschnitt und wahrscheinlich unter Beteiligung des Gehirns oder Kleinhirns in einer vorerst noch unbekannten Weise, entwickelt sich die erbliche Ataxie oder Friedreich'sche Krankheit. Sie tritt geradezu als Familienleiden auf, und Friedreich selber hat ihre Entstehung mit dem Alkoholismus der Vorfahren in Verbindung gebracht. Erwiesen ist davon noch nichts. Das Leiden beginnt in der Jugend. Es vereinigt in eigenartiger Weise tabische Symptome mit solchen, die wir bei der multiplen Sklerose kennen lernten. Die Ataxie hält zwischen der tabischen und der cerebellaren die Mitte; sie ist stoßweise ausfahrend, ergreift aber auch den Rumpf und den Kopf und erscheint hier deutlich als Gleichgewichtsstörung. Dazu tritt Nystagmus und eine ausgeprägte Sprachveränderung im Sinne eines lallenden, skandierenden Sprechens. Der Patellarsehnenreflex ist wie bei der Tabes erloschen, die Pupillen aber behalten unverändert ihre Reaktionsfähigkeit. Die Hautsinnesempfindungen erleiden fast niemals eine erheblichere Beeinträchtigung. Es weist dies darauf hin, daß große Partieen der Hinterstränge unbehelligt bleiben und die zentripetale Leitung zur Hirnrinde besorgen, daß aber von dort aus die Weitergabe der Reize an die motorischen Zentren irgendwie gestört ist. Die Empfindungen werden dann richtig apperzipiert, allein die Erweckung der Innervationsdosen stößt auf Hindernisse. Wir sehen hier also eine Ataxie ohne Sensi-

bilitätsstörungen, aus offenbar cerebralen und cerebellaren Krankheitsprozessen hervorgehend. Das Leiden schreitet stetig fort, pflegt aber das Leben nur selten zu gefährden, da vor allem Blase und Mastdarm nie erkranken. Die Ataxie ist keiner Besserung durch Übung zugänglich; da die Krankheit schmerzlos verläuft, so ist überhaupt von einer Behandlung kaum die Rede.

Erschöpfen sich die Erkrankungen des zentripetalen Leitungssystems in diesen beiden Bildern, so kommt denen der motorischen Bahnen eine Vielgestaltigkeit zu, die heute die Einteilung in gesonderte Krankheiten noch als eine sehr unsichere erscheinen läßt. Ob v. Leyden im Recht ist, wenn er meint, daß die verschiedenen Formen, die hier abgegrenzt worden sind, überhaupt nur durch eine verschiedene Schnelligkeit des Ablaufes der pathologischen Prozesse zustande kommen, lassen wir dahingestellt, obwohl ich stark dieser Ansicht zuneige. Sicher ist aber, daß wir unter ihnen eine als die klassische Erkrankung der zentrifugalen Neurone ansprechen dürfen, und daß ihre Kenntnis maßgebend wird für das Verstehen auch der übrigen, in Einzelheiten von ihr abweichenden Bilder. Es ist die amyotrophische Lateralsklerose, die demnach als die typische Erkrankung des motorischen Systems der Tabes als der typischen Erkrankung des sensiblen Systems unmittelbar sich zuordnet oder, wenn man so will, gegenübersteht. Wie diese von Romberg, so ist jene von Charcot zuerst als pathologische Einheit, als Krankheit, erkannt und umfassend geschildert worden.

Anatomisch liegt der amyotrophischen Lateralsklerose eine degenerative Atrophie des ersten motorischen Neurons zugrunde, die von da auf das zweite Neuron sich fortsetzt. Wenn wir die eigentümliche Beobachtung machen, daß die motorischen Hirnrindenzellen unversehrt erscheinen, während die Pyramidenbahnen längst erkrankt sind, so kann das zweierlei Ursachen haben. Einmal sind möglicherweise unsere Färbemethoden nicht ausreichend, um feinere degenerative Prozesse in den Zellen aufzudecken. Dann aber müssen wir auch der Erfahrung gedenken, daß es sich in den Pyramidenbahnen um enorm lange Neuriten handelt, und daß bei diesen die pathologischen Einflüsse der erkrankten Zelle zuerst am Endabschnitt in ihrer höchsten Stärke bemerklich werden. Obwohl also die Erkrankung cellulifugal den Nervenfortsatz befällt, so scheint die sichtbare Degeneration doch vom Endbäumchen zur Zelle, also cellulipetal, fortzuschreiten, da die von der Zelle am weitesten entfernten Teile, einmal ergriffen, viel rascher ihrem Verfall zueilen, als die näher gelegenen. Wahrscheinlich vereinigen sich in unserem Falle beide Momente. Die degenerative Atrophie findet sich also meistens in der Pyramidenseitenstrang-, zuweilen auch in der Vorderstrangbahn, sowie im Vorderhorn deutlich ausgeprägt. Die im Halsmark endenden Neurone sind regelmäßig am schwersten

verändert; von da nach abwärts nimmt die Degeneration stetig ab. Von den Vorderhornzellen schreitet die Erkrankung natürlich zentrifugal weiter durch den peripheren Nerven hindurch bis zu dessen Endigung im Muskel.

Das Verlaufsbild der Krankheit ist in den typischen Fällen etwa folgendes. Es beginnt an den Hand- und Unterarmmuskeln eine gewisse Schwäche sich einzustellen, mit der eine merkliche Abmagerung dieser Muskulatur Hand in Hand geht. Fibrilläre Zuckungen treten auf, die galvanische Erregbarkeit nimmt ab. Danach entwickeln sich spastische Kontrakturen in Beugestellungen: Die Finger sind in die Hand eingeschlagen, der Unterarm gegen den Oberarm gebeugt, dieser dem Rumpf angepreßt. Willkürliche Bewegungen sind um diese Zeit noch in geringem Umfange möglich; bald aber tritt vollkommene Lähmung ein, während die Spasmen bestehen bleiben. Einige Wochen oder Monate nachher befällt unter lebhaften Parästhesieen der nämliche Prozeß die Beine. Die Sehnenreflexe sind dabei hochgradig gesteigert, ja das Bein kann in förmliche klonische oder tonische Krämpfe verfallen; die Muskeln sind außerordentlich steif, rigide. Abmagerung tritt jedoch hier nur selten ein. Blase und Mastdarm werden niemals gestört. Dagegen folgt als drittes Stadium nunmehr die Erkrankung der Kopfmuskulatur. Die Muskeln an den Lippen, dem Gaumen, der Zunge, dem Kehlkopf verfallen in Atrophie; vom Arm her kommt ihr die Abmagerung der Halsmuskeln gewissermaßen entgegen. Die Lautbildung wird verwaschen, die Kranken lallen, die Stimme wird näselnd, der Speichel kann nicht mehr zurückgehalten werden, sondern fließt aus dem Munde, häufiges Verschlucken bringt Speisen und Getränke in die Nase. Das Gesicht nimmt einen schlaffen Ausdruck an, der Mund ist breitgezerrt, die Mundwinkel hängen herab; das Kauen ist erschwert, die Stimmbildung mühsam und die Stimme auch ohne Lautbildung — z. B. beim Husten — heiser, oft klanglos. Die obere Gesichtshälfte wird nur sehr selten befallen. Dazu können zeitweilig Reizerscheinungen, wie zwangsmäßiges Lachen oder Weinen ohne entsprechenden Stimmungswechsel, treten. Dieser jammervolle Gesamtzustand dauert nicht sehr lange. Das Verschlucken führt meistens den Tod durch Erstickung herbei, oder es geraten dadurch Speisenteile in die Lunge und erzeugen hier tödlich ausgehende Entzündungen. Der Verlauf bis zu diesem Ende kann sich über drei Jahre erstrecken; doch gibt es auch sehr akute Fälle, wo sich das ganze geschilderte Bild in einigen Monaten abwickelt. Eine Behandlung kennen wir nicht; auch die Ursache des Leidens ist noch vollkommen in Dunkel gehüllt.

Wie das Studium der Tabes für das Verständnis der Koordination, so ist das der amyotrophischen Lateralsklerose für die Vorgänge bei der Degeneration der Nerven äußerst lehrreich geworden. Indem wir beobachten, daß die Abmagerung der

Muskeln zwischen Schwäche und Lähmung sich einschiebt, erkennen wir, wie schon die Anfänge der pathologischen Veränderung Ernährungsstörungen zur Folge haben, während die Leitung der psychomotorischen Reize noch lange erhalten bleibt. Ja, wir müssen annehmen, daß das periphere Neuron seine Leitungsfähigkeit überhaupt behält, da ja die Reflexe nicht verschwinden, sondern durch den Ausfall der Hemmungen, die in den Pyramidenbahnen den Vorderhornzellen zufließen, hochgradig gesteigert werden. Das Bild der Krankheit richtet sich also nach dem Degenerationsgrade der beiden Neurone. Ergreift die Degeneration vorwiegend die Pyramidenbahn, so wird die spastische Lähmung beherrschend, während die Atrophie der Muskeln weniger ins Auge fällt; werden umgekehrt die Vorderhörner am stärksten geschädigt, so überwiegt die Abmagerung und Lähmung den spastischen Symptomenkomplex. In diesem Verhältnis sind natürlich mancherlei Abstufungen möglich, und das ganze Leiden kann deshalb unter wechselndem Bilde erscheinen. Dazu tritt begünstigend noch die verschiedene Lokalisation des pathologischen Prozesses. Auf diese Weise scheinen sich dann zwei neue Krankheiten abzusondern, die im Grunde doch auf denselben, nur in anderer Reihenfolge verlaufenden und andere Örtlichkeiten befallenden Prozessen beruhen.

Wirft sich nämlich die Erkrankung vorwiegend auf die Vorderhornzellen, so entsteht das Bild der spinalen Muskelatrophie. Wir halten für ihr Verständnis die Erb'sche Lehre fest, daß chemische Ernährungsstörungen der motorischen Zelle, die wir mit unseren Methoden nicht aufzudecken vermögen, sich am Endabschnitt des Neuriten, also hier am Muskel, zuerst bemerklich machen. In der Tat beginnt die Abmagerung der Muskeln an den abgelegensten Teilen, in der Handmuskulatur, und schreitet von da aus sprungartig, bestimmte Muskeln heimsuchend, andere regelmäßig freilassend, zum Rumpfe fort. Zuerst entsteht die Klauenstellung der Hand, weil die letzten Fingerglieder nicht mehr gestreckt werden können; dann sinkt die Schulter herab, endlich tritt Schiefhang — Skoliose — der Wirbelsäule ein. Eine eigentliche Lähmung fehlt; die Gebrauchsfähigkeit der Muskeln vermindert sich genau ihrer Abmagerung entsprechend. Die Kranken können zuerst nicht mehr schreiben, später aber kaum noch ohne Hilfe sich ankleiden. Der Prozeß beginnt fast immer rechts, geht dann erst auf den linken Arm, danach auf die Beine, und zuletzt auf Rumpf, Hals und Kopf über. Die Reflexe nehmen, wie die willkürliche Bewegung, der Verkümmerung entsprechend ab. Die elektrische Erregbarkeit ist manchmal normal, manchmal nimmt sie die Form der Entartungsreaktion an; fibrilläre Zuckungen sind recht häufig zu beobachten. Die Kranken geraten allmählich in einen Zustand schlimmster Hilflosigkeit; dabei zieht sich aber die Krankheit über viele, viele Jahre hin. Erst wenn die Schluckmuskulatur

verkümmert, treten leicht tödliche Zwischenfälle ein; sonst können die Patienten in ihrer elenden Lage ein hohes Alter erreichen. Eine Behandlung kennen wir nicht. Über die Ursache tappen wir noch sehr im Ungewissen. Immerhin scheinen viele Erfahrungen darauf hinzuweisen, daß körperliche Überanstrengungen entschieden eine große Rolle spielen. Bei Frauen kann sich im Anschluß an zahlreiche und schwere Entbindungen, bei Männern durch heftige dauernde Erschütterungen, wie das Hämmern der Schlosser, Schmiede, Feilenhauer sie mit sich bringt, spinale Muskelatrophie entwickeln, die überhaupt ein Leiden der körperlich arbeitenden Klassen ist. Der anatomische Befund zeigt uns degenerative Atrophie in den Vorderhornzellen, dem ganzen peripheren Nerven und in der Muskelsubstanz selber. Die Pyramidenbahnen bieten meistens keine Veränderungen; finden sich aber solche, so zeigen sich auch im klinischen Bilde Übergänge zur amyotrophischen Lateralsklerose. Im wesentlichen bleibt jedoch die spinale Muskelatrophie eine Erkrankung des zweiten motorischen Neurons.

Im Gegensatz dazu können nun auch die von der Hirnrinde zum Vorderhorn ziehenden Neurone, welche die Pyramidenbahnen bilden, der Degeneration verfallen, während die Vorderhornzellen gesund bleiben. Wir hätten dann eine einfache — die Muskeln unverändert lassende, nicht „amyotrophische — Lateralsklerose vor uns. Derartige Fälle sind in der Tat beobachtet. Sie ergeben einen leicht abzuleitenden klinischen Symptomenkomplex: spastische Lähmung mit enorm erhöhten Reflexen, da ja die motorischen Impulse nicht zum Vorderhorn gelangen können, ebenso aber auch den hemmenden Reizen der Weg verlegt ist. Vornehmlich werden die Beine befallen, von da kann die spastische Lähmung zum Rumpf aufsteigen. Anfangs können die Kranken noch gehen, ein Beweis dafür, daß die reflexhemmenden Impulse schwächer sind und daher eher unwirksam werden, als die psychomotorischen. Der Gang ist dabei schleppend und steif, eben „spastisch.“ Später verlieren die Kranken das Gehvermögen völlig. Dieses klinische Bild, dessen Entdeckung wir Erb verdanken, ist von ihm spastische Spinallähmung benannt worden. Allein wir erkennen leicht, daß ihm durchaus nicht der anatomische Befund der einfachen Lateralsklerose entsprechen muß. Jede andersartige Verlegung der Pyramidenbahn führt genau zu dem gleichen Komplex, den wir daher auch bei Myelitis, bei multipler Sklerose, bei Syringomyelie, bei spinaler Syphilis wiederfinden. Die spastische Spinalparalyse ist also keine Krankheit für sich, sondern ein Symptomenbild, das auf verschiedenartige, die Pyramidenbahnleitung unterbrechende Krankheiten hinweisen kann. Ob es sich um eine einfache Lateralsklerose handelt, wird im einzelnen Falle meist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich zu entscheiden sein.

Beschränkt sich die degenerative Atrophie auf die Pyramidenbahn in ihren obersten Abschnitten und auf die im verlängerten Mark gelagerten Nervenkerne des N. hypoglossus, N. vagus, N. accessorius, N. facialis und des motorischen Trigeminuskerns, so haben wir das Bild der von Duchenne entdeckten fortschreitenden Kernlähmung oder progressiven Bulbärparalyse. Ihre klinischen Erscheinungen schilderten wir bereits als das Endstadium der amyotrophischen Lateralsklerose. Tritt die Kernlähmung als selbständiges Bild auf, so beginnt sie mit Schwäche und Abmagerung der Zungenmuskulatur und schreitet dann in der beschriebenen Weise, nur erheblich langsamer, fort. Daher konnten bei ihr die einzelnen Symptome auch genauer studiert werden. Besonders hat Kußmaul der Sprachlähmung interessante Untersuchungen gewidmet. Als Reihenfolge, in der die Laute nicht mehr gebildet werden können, gab er r, sch, s, l, k, g, endlich d und t an. Die Zungenschwäche läßt weiterhin das i wie e klingen; mit der Lähmung der Lippenmuskeln können o, u, schließlich auch i und e nicht mehr gesprochen werden, b und p verwischen sich zu w und me; am längsten bleiben die Hauchlaute und das a aussprechbar. Die obere Gesichtshälfte erhält sich auch hier unversehrt, nur eine Schwäche der Augenbewegungen kommt zuweilen vor. Nach längerer Dauer führen die Schluckstörungen den Tod herbei. Ist der Kern des N. vagus stark mitergriffen, so beschleunigen wohl auch Störungen der Atmung und der Herztätigkeit den ungünstigen Ausgang, gegen dessen Eintritt wir machtlos sind. Über die Ursache des Leidens wissen wir nichts Bestimmtes.

Wenn wir die Systemerkrankungen rückblickend mit den topischen vergleichen, so fällt uns jetzt auf, daß die scheinbar so scharfe Grenze im Bereiche der Bulbärparalyse eine fließende wird. Blutungen und Embolieen im verlängerten Mark zeigen uns die gleichen pathologischen Wirkungen, wie die degenerative Atrophie aus unbekannter Ursache. Im Rückenmark wiederum verwischte sich der Unterschied zwischen der Systemerkrankung und der Querschnittsaffektion. Immerhin aber behalten diese Trennungen ihren Wert, einmal weil die umgrenzten Begriffe das typische Krankheitsbild annähernd genau kennzeichnen, daneben auch ihrer historischen Rolle halber. Die Entwickelung unserer Kenntnisse vom Nervensystem und seinen Verrichtungen zeigt uns, wie von den verschiedenen Gebieten der neuropathologischen Forschung ganz verschiedene Bereicherungen ausgingen. Die topischen und Querschnittserkrankungen haben im Sinne der organphysiologischen Methode uns Nutzen gebracht, da wir durch sie die Bedeutung einzelner Regionen, Bündel, Stränge, Säulen, Kerne, Rindenschichten kennen lernten; sie wurden lokalisationstheoretisch von Wichtigkeit. Dagegen haben die Systemaffektionen die cellularphysiologische Methode außerordentlich gefördert. Indem sie als

Neuronkrankheiten begriffen wurden und allein begreiflich werden konnten, warfen sie ein helles Licht auf die normalen und die gestörten Verrichtungen der nervösen Einheitsgebilde, der Nervenzellen mit ihren Fortsätzen. Dadurch aber haben sie in nicht geringem Maße mitgewirkt an jener früher erörterten Wendung der neurologischen Forschung zur cellularphysiologischen Richtung, in der sie sich heute mit wachsender Konsequenz bewegt, und die uns gerade in diesen kritischen Tagen hinüberleitet aus dem längst zu eng gewordenen Gesichtskreise der alten, provinziellen in das freilich noch rätselvolle Reich der neuen, cellulären Lokalisationstheorie.

Kapitel 24.

Die degenerativen Krankheiten im peripheren Nervensystem.

Die für alle pathologischen Veränderungen der Neurone typische Erkrankungsform stellt die Neuritis dar. Ihre anatomische Grundlage erfuhr eingangs bereits eine genaue Schilderung. In den Zentralorganen tritt sie uns wesentlich als Äußerung einer degenerativen Umwandlung der Nervenzelle entgegen. Im peripheren Nervensystem aber gewinnt sie die Bedeutung eines selbständigen Krankheitsprozesses, der im Nerven selber ohne Schädigung der ernährenden Zelle sich abspielen kann, wenn nicht durch völlige Zerstörung des heimgesuchten Nerven die Zelle schließlich der Inaktivitätsatrophie verfällt.

Das klinische Bild jeder Neuritis setzt sich aus sensiblen und motorischen Symptomen zusammen, meistens derart freilich, daß die letzteren es beherrschen. Ganz im Vordergrunde stehen sie bei jenen einfachen Formen der Nervenentzündung, die wir in Ermangelung einer Kenntnis ihrer Ursache auf Erkältungen zurückführen und als einfache rheumatische Neuritis zusammenfassen. Die Erkrankung beginnt mit Parästhesieen, am häufigsten mit Schmerzen in dem befallenen Gebiete; daran schließt sich eine Parese, die durch verschiedene Grade hindurch bis zur vollkommenen schlaffen Lähmung sich steigern kann. Die leichteren Fälle heilen dann rasch wieder ab; bei anderen kommt es dagegen zur Muskelatrophie und kompletter Entartungsreaktion.

Die Sensibilitätsstörungen können, auch wo er sich um gemischte Nerven handelt, sehr wenig ins Auge fallen. Der Ausgang ist auch bei den degenerativen Fällen meist die Heilung; nur wo die komplette Entartungsreaktion allzulange anhält, während die Atrophie der Muskeln stetig fortschreitet, ist eine bleibende Lähmung zu befürchten. Wahrscheinlich unterscheiden sich leichte und schwere Formen anatomisch so voneinander, daß jene in einer exsudativen Entzündung des Nervenbindegewebes und geringfügigen Veränderungen des Nerven selbst bestehen, diese hingegen eine echte degenerative Atrophie der exsudativen Entzündung folgen lassen. Die rheumatische Neuritis kann die verschiedensten Nervengebiete, immer aber nur ein ganz umschriebenes zur selben Zeit, heimsuchen.

Sowohl durch die Art der Ausbreitung, wie vor allem durch ihre Entstehungsursache, unterscheidet sich von der primären Nervenentzündung die multiple Neuritis sehr wesentlich. Allerdings befällt auch sie gelegentlich nur einen Nerven; gewöhnlich aber schreitet sie über eine größere Anzahl von Nervenprovinzen fort. Sie stellt sich als eine degenerative Atrophie durch Vergiftung dar, mag diese nun unmittelbar durch chemische Substanzen, oder durch Bakteriengifte hervorgerufen sein, mag — mit anderen Worten — eine toxische oder eine infektiöse Neuritis vorliegen. An jener beteiligen sich vor allem der Alkohol, das Blei und das Arsen. Die infektiöse Neuritis schließt sich teils an andere Infektionskrankheiten an, von denen namentlich Diphtherie, Typhus, Scharlach, Kindbettfieber, Sepsis — die „Blutvergiftung“ der Laien — eine ursächliche Rolle spielen; teils aber stellt sie eine eigene akute fieberhafte Infektionskrankheit dar, deren Erreger uns freilich noch unbekannt ist. Sie bildet damit ein Seitenstück zu der akuten fieberhaften Myelitis. Die Verschiedenheit der klinischen Bilder ist wesentlich durch die Art der Ausbreitung des Krankheitsprozesses bedingt. Die Symptome wiederholen sich in immer ähnlicher Weise: Schmerzen, Parästhesieen, Sensibilitätsstörungen, Lähmung, Entartungsreaktion und Muskelatrophie. Dazu tritt bei einer Reihe von Fällen eine ausgesprochene Ataxie. Die Reflexe sind fast immer erloschen oder herabgesetzt.

Die selbständige infektiöse Neuritis zeigt die Entwickelung dieser Symptome unter den plötzlich und heftig einsetzenden Erscheinungen des Fiebers, der erhöhten Pulszahl, zuweilen sogar der Milzschwellung und der Albuminurie, der Absonderung von Eiweiß durch den Harn. Dabei quälen den Kranken reißende, nach den Beinen hin ausstrahlende Schmerzen. Die Lähmung, die sich dann anschließt, ist eine schlaffe und ergreift zuweilen nur die Beine, oft genug auch die Arme, in der Weise, daß die Streckmuskeln stärker als die Beuger, der Unterschenkel und Unterarm stärker als Oberschenkel und Oberarm betroffen werden. In seltenen Fällen verbinden sich

damit Lähmungen im Gebiete des N. facialis und der Augenmuskeln, sowie Entzündung des Sehnerven. Breitet sich die Lähmung auf die Atemmuskeln der Brust aus, so tritt nach wenigen Tagen schon der Tod ein. In anderen Fällen vollzieht sich dieses Umsichgreifen mehr chronisch, während das Fieber gering ist oder ganz erlischt. Endet die Neuritis nicht tödlich, so kommt sie zur völligen Heilung. Zwar erfordert dieselbe viel Zeit, aber die Lähmungen gehen doch schließlich ganz zurück, die Muskeln nehmen wieder an Umfang zu, die Reflexe kehren wieder, die elektrische Erregbarkeit wird normal. Ob wir imstande sind, diese Genesung durch Anwendung der Elektrizität zu beschleunigen, soll weiterhin noch erörtert werden.

Eine Abart dieser infektiösen Neuritis finden wir in der akuten Ataxie, bei der das Fieber, die Lähmungen und die Schmerzen hinter der ausgesprochen ataktischen Bewegungsstörung zurücktreten, die vornehmlich die Beine heimsucht. Vor der Verwechselung mit Tabes — denn auch der Patellarsehnenreflex ist ja erloschen — schützt die erhaltene Pupillenreaktion, sowie der meist rasche Ausgang in Heilung. Ein ähnliches Bild beobachten wir auch im Anschluß an die überstandene Diphtherie, während die anderen Infektionskrankheiten weniger die ataktische, als die vorher geschilderte paralytische Form der Neuritis nach sich zu ziehen pflegen.

Stellt die infektiöse Nervenentzündung immerhin doch eine Seltenheit dar, so findet die toxische Gruppe in der alkoholischen Neuritis einen leider nur allzu häufigen Ausdruck. Wir verdanken die Erkenntnis, daß es sich hier um periphere Degenerationsvorgänge handelt, erst den Untersuchungen der neuesten Zeit; vordem war man der Meinung, daß die Alkohollähmungen spinalen Ursprungs seien, und die ataktische Alkoholerkrankung wurde lange Zeit für einen der Tabes ähnlichen Prozeß gehalten, wenn nicht gar mit dieser verwechselt. Es entwickelt sich, ohne Fieber, aber doch ziemlich rasch, das typische Bild der Neuritis, zuweilen in Verbindung mit alkoholischer Geistesstörung. Am häufigsten werden die Beine befallen, dann auch die Arme; vorherrschend ist die doppelseitige Lähmung des Vorderarms und Unterschenkels. Bei Einstellung des Alkoholgenusses tritt fast immer eine schnelle Heilung ein. Weit langwieriger gestaltet sich die ataktische Form, die sogenannte alkoholische Pseudo-Tabes. Hier können sich sämtliche tabischen Symptome: Ataxie, Parästhesieen, lanzinierende Schmerzen, Magenkrisen, leichte Blasenerkrankungen, erloschener Patellarsehnenreflex, ja sogar Augenmuskellähmung mit Doppelbildern einstellen, und nur die normale Lichtreaktion der Pupillen weist darauf hin, daß es sich nicht um echte Tabes handelt. Bei eingehenderer Untersuchung tritt unterscheidend noch die meist nachweisbare Verminderung der Muskelkraft hinzu, die, wie wir

wissen, bei der Tabes nicht vorhanden ist. Im Laufe von Jahren kann es, wenn der Alkohol dem Kranken entzogen wird, zur Heilung oder doch zur wesentlichen Besserung kommen.

Diesen Erkrankungen, deren neuritischer Charakter sicher nachgewiesen ist, schließen sich nun eine Gruppe von Lähmungen an, über deren Ursache wir wenig wissen, die aber zum Teil wenigstens zweifellos mit der Erkältung im Zusammenhange stehen. Wir nennen sie deshalb rheumatische Lähmungen. Ihren einzelnen Formen eine Darstellung zu widmen, kann nicht Sache dieser Schilderung sein. Einmal setzt eine solche Beschreibung die Kenntnis der Anatomie des gesamten peripheren Nervensystems und der Muskulatur voraus. Dann aber bieten vorläufig diese Erkrankungen kein neuropathologisches Interesse über die nun schon ausführlich genug erörterten Fragen der Degeneration und Regeneration hinaus. Wir könnten nur die Symptome der Lähmung, der Entartungsreaktion, der Atrophie immer wieder von neuem aufzählen. Nur über die Lähmungen durch Blei und Arsen mögen noch einige Worte gesagt sein.

Beide suchen solche Menschen heim, die mit den Verbindungen dieser Elemente ständig zu schaffen haben. Während aber die Arsenlähmung völlig das Bild einer multiplen Neuritis bietet, befällt die Bleilähmung nur eine gewisse Zahl von Muskeln im Bereiche des N. radialis: die Streckmuskeln der Finger und des Handgelenks, auch wohl des Daumenballens, während der auch vom N. radialis versorgte Beuger — Supinator longus — immer freibleibt. Zuerst wird so der rechte, danach der linke Arm gelähmt. Sehr selten gewinnt die Lähmung eine weitere Ausbreitung. Alle anderen neuritischen Symptome fehlen, nur Atrophie und Entartungsreaktion sind deutlich nachweisbar. Die Ursachen dieses eigenartigen Bildes liegen noch völlig im dunkeln. Wir wissen nicht, warum das Blei gerade einzelne Radialiszweige und nur deren motorische Anteile vergiftet. Erb vertritt deshalb den Standpunkt, daß die Bleilähmung gar nicht der Neuritis, sondern vielmehr der chronischen Poliomyelitis zuzurechnen, daß sie spinalen Ursprungs sei. Allerdings ist es immer noch rätselhaft genug, weshalb die toxische Einwirkung nur ganz bestimmte Vorderhornzellen trifft. Doch ordnet sich diese Frage einem allgemeinen Problem unter. Wir sahen bei der spinalen Kinderlähmung, daß es immer die gleichen motorischen Gebiete sind, die zur Genesung kommen; gerade darauf beruht ja die eigentümliche Erscheinung der „Konzentration“ einer solchen Lähmung. Die darin sich äußernde verschiedenartige Widerstandskraft nachbarlich gelegener Zellen und ihrer Neuriten gegen schädigende Wirkungen in ihren Ursachen zu erforschen, müssen wir vorerst der Anatomie und Cellularphysiologie des Nervensystems anheimgeben. Immerhin lehren uns diese Dinge heute schon, wie die einseitige Auffassung des Ursachenbegriffs auch in der Pathologie ihre Daseinsberech-

tigung verlieren muß. Was wir so oberflächlich die Ursache einer Erkrankung nennen, und worüber wir unter dem vielverheißenden Namen der „Ätiologie“ eine ganze Wissenschaft zurechtgemacht haben, ist vielfach weiter nichts als ein auslösendes Moment, dazu angetan, die Eigenart der von ihm getroffenen Gebilde scharf zum Ausdruck zu bringen: eine Erkenntnis, der weiterhin noch eingehendere Betrachtungen gewidmet sein sollen.

So wenig wie für die Bleilähmung ist die Frage nach dem spinalen oder peripheren Charakter für jene eigenartigen Formen des Muskelschwundes mit Sicherheit beantwortet, die wir heute durch die Namen der neurotischen Muskelatrophie und der juvenilen Muskeldystrophie unterscheiden. Die erstere bietet bei oberflächlicher Betrachtung ein der amyotrophischen Lateralsklerose ähnelndes Bild. Sieht man freilich genauer zu, so fällt die Schlaffheit der Muskeln ins Auge, die mit einer Herabsetzung der Sehnenreflexe Hand in Hand geht. Dazu gesellen sich zwar nicht hochgradige, aber doch fast immer nachweisbare Sensibilitätsveränderungen. Auch die Fußstellung entwickelt sich sehr charakteristisch: der Fuß hängt schlaff mit der Spitze nach unten. In den erkrankten Muskeln treten oft schon vor der Abmagerung und Schwächung die Anzeichen der degenerativen Umbildung, elektrische Entartungsreaktion und fibrilläres Zucken, hervor. Der anatomische Befund hat bisher immer nur degenerative Atrophie im peripheren Teile des Neurons, ohne sichtliche Beteiligung der Vorderhornzellen, erwiesen. Doch ist derselbe noch zu selten erhoben worden, um uns endgiltige Schlüsse zu gestatten; es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß sich Übergänge zwischen der spinalen und der peripheren Erkrankung finden und die neurotische Atrophie ebenfalls nur als eine Variation der amyotrophischen Lateralsklerose kennzeichnen. Viel eigenartiger nach jeder Richtung hin erscheint die juvenile Muskeldystrophie. Zunächst fehlen bei ihr alle anatomischen Veränderungen im Rückenmark, wie im peripheren Nerven. Zum mindesten vermögen wir keine degenerativen Prozesse aufzudecken; es bleibt auch hier dahingestellt, ob nicht leichte Ernährungsstörungen vorhanden sein können. Der anatomische Befund beschränkt sich jedenfalls ausschließlich auf die Muskeln selber, weshalb man das Leiden auch als myopathischen Muskelschwund bezeichnet hat. Es beginnt in sehr eigenartiger Weise mit einer Hypertrophie der befallenen Muskulatur: die quergestreiften Fasern sind vergrößert, die Kerne reichlich vermehrt; gleichzeitig wuchert freilich auch das interstitielle Bindegewebe, zuweilen unter reichlichem Fettansatze. Allmählich werden dann die Muskelfasern kleiner und schwinden endlich vollkommen, aber bis zu diesem Ausgange bleibt ihre Querstreifung sichtbar, niemals treten eigentlich degenerative Prozesse auf. Das klinische Bild ist am schärfsten ausgeprägt in der echten juvenilen Dystrophie. Mit der Pubertät, manchmal

auch später, zeigen sich bei den bisher gesunden Personen plötzlich Gehstörungen, die bald eine charakteristische Form annehmen. Der Gang wird watschelnd, die Fußspitzen hängen nach unten, die Wirbelsäule ist in der Lendengegend nach vorn gekrümmt, sie wird, wie man es nennt, lordotisch. Vom Boden können die Kranken nur aufstehen, indem sie mit den Händen an den Beinen aufwärts greifen, gewissermaßen sich an sich selber heraufstützen. Auch die Streckmuskeln des Oberarms versagen ihren Dienst; die Schultern hängen schlaff herab und scheinen gelockert, die Schulterblätter sind abstehend, die Brust flacht sich merklich ab. Dabei sieht man weder fibrilläre Zuckungen noch Entartungsreaktion. Unter äußerst langsamem Weitergreifen, das sich auf Jahrzehnte hin erstrecken kann, führt die Krankheit schließlich zum Tode, wenn die Atemmuskeln zu schwinden beginnen. Charakteristisch ist, daß sie immer nur bestimmte Muskeln befällt, die von Erb näher bestimmt worden sind. Unterarm und Hand z. B. bleiben fast stets frei.

Als Varietäten gesellen sich hierzu noch zwei im kindlichen Alter beginnende, infantile Formen. Die eine zeichnet sich anatomisch besonders durch eine enorme Vermehrung des fettreichen Muskelbindegewebes aus, so daß trotz der Atrophie der Muskelfasern der Gesamtumfang der Muskeln stetig zunimmt, während die Funktion natürlich herabgesetzt ist. Wir sprechen dann von einer infantilen Pseudo-Hypertrophie der Muskulatur; im Anfange der Krankheit scheint zuweilen ein kurzes Stadium echter Hypertrophie vorzukommen. Das klinische Bild, der Verlauf, der Ausgang gleichen in jeder Hinsicht dem vorher beschriebenen. Die zweite Variation ist die infantile einfache Atrophie, bei der meistens die Gesichtsmuskeln mitbefallen werden. Vor allem Auge und Mund sind in Mitleidenschaft gezogen: die Augen bleiben halb offen stehen, die Wangen sinken schlaff ein, die Unterlippe hängt herab, das ganze Gesicht erhält schließlich einen toten, maskenartigen Zug. Kaumuskeln und innere Augenmuskeln bleiben dagegen frei. Wie wenig es möglich ist, zwischen den einzelnen Formen dieser Erkrankung wirkliche Grenzen zu ziehen, beweist das Vorkommen von Fällen, in denen Pseudo-Hypertrophie an den Beinen und echte Atrophie am Rumpf mit Erkrankung der Gesichtsmuskeln sich verbindet, andererseits die wiederholt beobachtete Vereinigung eines muskulären Gesichtsschwundes mit juveniler, also in höherem Lebensalter eintretender Dystrophie. Die Ursache der geschilderten Prozesse ist uns noch völlig unbekannt. Wir wissen nur, daß auffallend oft die Mitglieder einer Familie, häufig die leiblichen Geschwister zu gleicher Zeit befallen werden. Eine Behandlung kennen wir nicht.

Kapitel 25.

Funktionelle Nervenkrankheiten.

Die Erkrankungen im Nervensystem, die wir bisher kennen gelernt haben, fanden ihre anatomische Grundlage in degenerativen Prozessen, sei es in der Nervenzelle, sei es in der Faser, sei es endlich im Endorgan des Nerven, dem Sinnesapparat oder Muskel. Aber bei ihnen schon wurden wir wiederholt zu der Vermutung geführt, daß auch dort pathologische Veränderungen stattgefunden haben müßten, wo wir sie mit unseren Methoden nicht nachzuweisen vermochten. Damit gewinnen wir den Übergang zu einer letzten Gruppe von Nervenkrankheiten, die eigentlich nur durch ein negatives Moment zusammengehalten werden. Es ist bei ihnen allen noch nicht möglich gewesen, irgend einen anatomischen Prozeß zu entdecken, den wir als Substrat der oft sehr schweren Funktionsstörung betrachten könnten. Wir nennen sie deshalb funktionelle Nervenkrankheiten. Daneben bedienen sich manche mit Vorliebe des Namens „Neurosen"; es war eingangs schon die Rede davon, daß wir diese Bezeichnung nicht anwenden, sondern grundsätzlich vermeiden wollen. Aber auch jene andere Zusammenfassung darf uns nie vergessen lassen, daß sie eben negativer Art ist und hoffentlich einstens überwunden werden wird. Denn keine innere Verwandtschaft verbindet die Glieder dieser Gruppe, und einzelne von ihnen zeigen weder in ihren Ursachen, noch in ihrem Verlauf, noch in ihrem Ausgange auch nur den geringsten gemeinsamen Zug.

Die Neuralgieen eröffnen den Reigen dieser Affektionen mit einem sehr eigenartigen Bilde. Der Schmerz, den wir so oft schon als Symptom pathologischer Prozesse im Nerven kennen lernten, wird bei ihnen zur Krankheit selber. Der Name bedeutet ja wörtlich: Nervenschmerz — und wenn auch hie und da noch Begleiterscheinungen sich hinzugesellen, so gibt es doch eine ganze Anzahl von Fällen, in denen tatsächlich weiter nichts als Schmerzen nachgewiesen werden können. Das Krankheitsbild der Neuralgie ist demnach Niemandem so gut bekannt wie dem Kranken selber, der ja den Schmerz empfindet. Was aber eine Neuralgie ihrem Wesen nach eigentlich sei, ist völlig dunkel. Wir wissen, daß Anstrengungen, Aufregungen, schlechte Ernährung den Eintritt einer Neuralgie begünstigen, daß manche Neuralgieen an Erkältungen, an Verletzungen, an Druckwirkungen, an eine ganze Reihe von Infektionskrankheiten, vor allem an Malaria, Typhus, Syphilis sich anschließen. Alles das lehrt

uns aber nichts von den Prozessen, die im Nerven selber sich dabei abspielen. Vielfach nötigt ja die Heftigkeit der neuralgischen Beschwerden zur Ausschneidung ganzer Nervenstücke; untersucht man diese, so findet man keine Spur von exsudativer Entzündung im Bindegewebe, kein Zeichen von Atrophie oder Degeneration — der Nerv ist völlig normal. Wir müssen gestehen: wir wissen nicht, was die Neuralgieen bedeuten.

Ihre Unterscheidung von allen anderen Möglichkeiten der Schmerzempfindung ist wesentlich gegeben durch die Eigenart ihrer Ausbreitung. Der neuralgische Schmerz folgt peinlich genau dem Verlaufe eines bestimmten Nerven, so daß man, wenn man nach der Angabe des Kranken die Richtung der schmerzhaften Empfindungen durch Punkte fixiert, die Bahn des befallenen Nerven mit anatomischer Richtigkeit aufzeichnen kann. Die Schmerzen treten meist in einzelnen Anfällen auf, und können sich zu einer furchtbaren Intensität steigern. Es ist schon mehrfach vorgekommen, daß von Neuralgieen heimgesuchte Menschen Selbstmordversuche unternommen haben. Aber auch zwischen diesen Anfällen finden wir eine starke Druckempfindlichkeit des Nerven. Sie ist besonders an einzelnen, immer gleichgelegenen Punkten, den Druckpunkten nachweisbar. Daneben zeigt gar nicht selten die Haut des neuralgischen Gebietes für leichte Berührungen eine ausgesprochene Anästhesie. Die Deutung dieser Störung, ebensowie die der motorischen Reizerscheinungen, krampfartiger Zuckungen, des Errötens und Erblassens, der genau dem Nerven entlang auftretenden Bläschenbildungen und Nesselausschläge, des Haarausfalls und des Haarergrauens, ist natürlich unmöglich, solange wir vom Wesen der neuralgischen Erkrankung nichts wissen. Denn selbst, wenn wir uns vorläufig mit der Vermutung begnügen, daß es sich um Prozesse handele, zu deren Nachweis unsere anatomischen Methoden noch nicht ausreichen, so müssen wir uns doch auch diese hypothetischen Vorgänge als sehr eigentümliche denken, da sie während des ganzen Lebens sich auf ein einziges Nervengebiet beschränken und keinerlei Neigung zum Weitergreifen zeigen. Wir sehen hier davon ab, uns mit diesen einzelnen Lokalisationen zu beschäftigen. Am häufigsten werden die drei Äste des N. trigeminus, vor allem der Augenbrauenast, dann der Hinterhauptsnerv, die Zwischenrippennerven, am meisten und folgenschwersten aber der große Hüftnerv befallen. Die „Ischias“ oder Hüftneuralgie ist wohl eine der gefürchtetsten Erkrankungen überhaupt. Es erscheint aber sehr fraglich, ob es sich hier nicht um eine echte Neuritis handelt; die Heilung und die im Krankheitsverlaufe sich einstellende Atrophie der vom Hüftnerv versorgten Muskelgebiete scheinen darauf hinzuweisen. Auch die Interkostal- oder Rippenneuralgie nimmt vielleicht eine Sonderstellung ein, da sie meist mit einem Bläschenausschlage, der sogenannten Gürtelrose (Her-

pes zoster), einhergeht, häufig epidemisch sich ausbreitet, und auch durch die meist nachweisbare Schwellung der Achsellymphdrüsen sich als Infektionskrankheit zu erkennen gibt. Wir werden hier wohl eine Abart der infektiösen Neuritis vor uns haben.

Einer sehr merkwürdigen Erfahrung haben wir bis jetzt noch nicht gedacht, obwohl gerade sie vielleicht der Lichtstrahl ist, der noch einmal das Dunkel der neuralgischen Erkrankung erhellen wird: nahezu alle Neuralgieen sind in hohem Maße abhängig von psychischen Erlebnissen. Gemütsbewegungen, ja die einfache Beschäftigung mit dem Leiden können auf der Stelle Anfälle auslösen. Umgekehrt ist aber die Neuralgie auch den lindernden Einflüssen psychischer Faktoren zugänglich. Es ist gerade für den neuralgischen Kranken von höchstem Werte, daß er an eine Besserung seines Leidens fest glauben lernt. Wir nennen diese Beeinflussung durch Vorstellungen die Suggestion, die derart willenskräftigen Vorstellungen aber, die auf körperliche Zustände zu wirken vermögen, suggestive Vorstellungen. Bei der Betrachtung der Geistesstörungen wird von ihnen noch ausführlich die Rede sein. Sie spielen bei allen Genesungen, eine mehr oder minder bedeutende Rolle, und nicht wenige sogenannte Wunderkuren sind auf die Suggestion zurückzuführen. Nichts wirkt nun stärker suggestiv auf den Menschen, als das Walten geheimnisvoller Naturkräfte; und unter denen steht wieder die Elektrizität obenan. Daher übt denn auch die elektrische Behandlung auf das neuralgische Leiden oft einen überraschend günstigen Einfluß aus.

Ich bin mir bewußt, mit diesen Sätzen in einer Streitfrage Partei zu ergreifen, die schon mehrfach die Gemüter der ausgezeichnetsten Nervenärzte hat aufeinanderprallen lassen. Nachdem man die hervorragenden Dienste kennen und schätzen gelernt hatte, die der elektrische Strom, der einfache und der induzierte, für die Erkennung und Beurteilung degenerativer Prozesse im Nervensystem leistete, nachdem so die Elektrodiagnostik von höchster Wichtigkeit für den Nervenarzt geworden war, leitete man aus den Beobachtungen über die Beziehungen zwischen der Nerventätigkeit und der Elektrizität auch die Hoffnung her, daß diese Naturkraft eine heilende Wirkung besitzen, daß sie vor allem fähig sein müsse, degenerative Erkrankungen aufzuhalten oder die Regeneration der von ihnen heimgesuchten Nerven zu beschleunigen. So entstand die Elektrotherapie. Anfangs ward der Versuch gemacht, die scheinbaren Erfolge streng physiologisch, aus den früher geschilderten Tatsachen der elektrotonischen Reaktion heraus zu deuten. Allein bald kam man zu der Einsicht, daß dies unmöglich sei, zumal der eine mit starken, der andere mit schwachen, der eine vorwiegend mit konstanten, der andere lieber mit induzierten Strömen arbeitete, der dritte sogar die Verwendung des reibungselektrischen Funkens pries, und alle nur in der Begeisterung über

die Erfolge ihrer galvanisierenden, faradisierenden oder franklinisierenden Kunst einig waren. In diesen Rausch hinein platzte die kühle Erklärung von Möbius, daß die Elektrizität, in welcher Form auch immer man sie verwende, an sich den Nerven in keiner Weise beeinflusse und nur als ein Mittel von hoher suggestiver Kraft auf den Kranken wirke. Es sind nur wenige Neurologen gewesen, die sich diesem Urteile angeschlossen haben. Trotzdem müssen wir es als richtig anerkennen. Es gibt keine auf degenerativen Prozessen beruhende Lähmung, die unter Anwendung des elektrischen Stromes rascher heilte, als wenn man sie sich selber überläßt. Bedenkt man aber, wie sehr alle Lähmungen die Stimmung der Kranken niederdrücken, so wird man doch ein Mittel hochschätzen, an dessen heilende Kraft der Kranke zuversichtlich glaubt. Wir dürfen uns allerdings darauf gefaßt machen, daß in dem Maße, wie im Publikum die Kenntnis der elektrischen Kräfte zunimmt, auch der Nimbus schwindet, der sie heute noch umgibt. Vielleicht sind dann die Teslaströme, die Lenard-, Röntgen- und Becquerelstrahlen der modernen elektromagnetischen Optik an der Reihe, den simplen galvanischen und faradischen Strom abzulösen. Vorläufig bewährt sich die suggestive Kraft der Elektrizität gerade im Bereiche der neuralgischen Erkrankungen noch ganz ausgezeichnet.

Wie bei diesen der Schmerz, so können auch andere Parästhesieen das einzige Zeichen einer eigentümlichen Affektion sein, die man als Akroparästhesie benannt hat, weil bei ihr in den Spitzen der Extremitäten, in Fingern und Zehen, stechende, kriebelnde, taube, pelzige, reißende Empfindungen sich bemerklich machen, die sich nicht selten bis zu starken Schmerzen steigern. Gleichzeitig werden häufig blasse Kälte oder umgekehrt schwitzende, heiße Röte der befallenen Partieen beobachtet. Das Leiden kann dauernd sein oder in Anfällen auftreten, kann nach kurzer Zeit verschwinden oder jahrelang hartnäckig bestehen bleiben. Der elektrische Strom scheint auch hier eine starke suggestive Wirkung auszuüben.

Machen sich die Parästhesieen nur als Schmerzen geltend, treten dagegen die vasomotorischen Störungen so in den Vordergrund, daß die Hände oder Füße sich rot, ja blaurot verfärben und stark Schweiß absondern, so nennen wir das Bild Erythromelalgie. Ebenfalls auf eine noch ganz dunkle Gefäßstörung müssen wir es zurückführen, wenn plötzlich am Körper verschiedentlich Schwellungen, Ödeme, auftreten, um kurz nachher wieder zu verschwinden; man hat dabei von einem angioneurotischen Ödem oder nervöser Wassersucht gesprochen. Die schönen und schwer aussprechbaren Namen sind ja einigermaßen der Schwierigkeit der Erklärung dieser Dinge angemessen, aber sie beseitigen sie leider nicht um eines Haares Breite. Wir dürfen wohl annehmen, dass es sich hier überall

nur um einzelne Symptome handelt, und daß es dereinst noch der Neuropathologie gelingen wird, sie in größere Krankheitsbilder einzugliedern. Ist es ja doch noch gar nicht so lange her, daß die innere Medizin auch im Fieber eine selbständige Affektion sah, während wir es heute lediglich als ein Anzeichen bestimmter Giftwirkungen im Organismus schätzen gelernt haben.

Die zuletzt erwähnten vasomotorischen Erkrankungen leiten uns hinüber zu den Veränderungen der Motilität, die wir früher als einzelne Tatsachen beschrieben haben, und die hier den Charakter selbständiger Krankheitsbilder gewinnen. Ihr häufigstes stellt die Chorea St. Viti, der Veitstanz, heute meist Chorea minor genannt, dar. Sie befällt vorzugsweise Kinder, daneben auch Frauen, die in sehr jungen Jahren gebären, und schließt sich meistens an den Gelenkrheumatismus, an die Schwangerschaft, angeblich wohl auch an Gemütserregungen an. Angeblich, betone ich; denn noch ist es unsicher, wieweit diese Mitteilungen Glauben verdienen, und im allgemeinen gewinnt die Auffassung immer mehr Boden, daß die Chorea eine Infektionskrankheit sei. Im Verlaufe der Erkrankung, deren Dauer zwischen wenigen Wochen und mehreren Jahren schwankt, treten dann, anfangs wenig ausgeprägt, allmählich immer stürmischer, jene seltsamen Bewegungen der Gesichtsmuskeln, der Augen, der Arme, der Beine, ja des Rumpfes auf, die wir als choreatische geschildert haben, die jeder Hemmungsversuch steigert und nur der Schlaf unterbricht. Anfangs können die choreatischen Bewegungen so gering sein, daß sie für Unarten gehalten werden: häufig müssen erkrankte Kinder Scheltworte und Züchtigungen dafür erdulden. Mit dem ausgeprägten Krankheitsbilde, das übrigens auch halbseitig — wie die Chorea nach Hemiplegieen — auftreten kann, verbinden sich meistens verdrießliche, unwirsche Gemütsstimmungen, bei den Gebärenden stellen sich sogar zuweilen Sinnestäuschungen ein. Sehr schwere Fälle können durch Erschöpfung zum Tode führen. Im allgemeinen aber heilt die Chorea fast immer, wenn auch oft nach langer Zeit erst und unter der beständigen Möglichkeit, kurz danach wiederzukehren. Eine Behandlung kennen wir nicht.

Wie die Chorea an die Schwangerschaft, ist bei den Frauen vielfach auch an das Stillungsgeschäft eine Krampfkrankheit, die Tetanie, geknüpft. Abgesehen hiervon kann sie im jugendlichen Alter noch aus den verschiedensten Ursachen eintreten. Wahrscheinlich liegt ihnen allen eine Vergiftung zugrunde, denn wir beobachten vornehmlich Magen- und Darmkrankheiten, Schilddrüsenaffektionen, insbesondere die operative Entfernung des Kropfes, sowie auch direkte Giftwirkungen — des Ergotins, des Alkohols — als auslösende Momente für die tetanische Affektion. Diese selber setzt nach einer Periode eigentümlicher Parästhesieen, vor allem in den Armen, mit einem starken, mehr oder minder lange dauernden Krampf ein, erfaßt symmetrisch beide Körper-

hälften, schreitet von den Fingern und Zehen zentripetal fort und endet am Rumpf; auch die Oberschenkel bleiben meist schon frei. Dabei sind die Beugemuskeln tonisch kontrahiert; die Reflexe und die Sensibilität, abgesehen von oft sehr heftigen Schmerzen, bleiben normal, hingegen erscheint die galvanische und die direkte mechanische Nervenerregbarkeit hochgradig gesteigert. Diese Steigerung überdauert den einzelnen Anfall; daraus erklärt sich wohl das Trousseau'sche Phänomen, daß es möglich ist, in den anfallsfreien Zeiten den Krampf durch Druck auf die Armnerven oder die Armblutgefäße auszulösen. Die Krankheit dauert in der Regel einige Wochen, während deren die Anfälle verschieden oft, mehrmals an einem Tage oder auch mit mehrtägigen Pausen, auftreten, und geht dann fast stets in Heilung über. Ein Mittel, diesen Ausgang zu beschleunigen, haben wir nicht. Um aber Rückfälle zu verhüten, ist es natürlich nötig, genau nach den oben genannten Ursachen zu forschen und deren Beseitigung anzustreben.

Weit ernster gestaltet sich das Bild des Tetanus oder Wundstarrkrampfes, einer akuten Infektionskrankheit, bei der die in der Erde, im Staube lebenden keulenförmigen Tetanusbazillen in kleine, oft gar nicht beachtete Wunden des Körpers eindringen, sich hier vermehren, und — ohne selbst weiterzuwandern — die von ihnen erzeugten Gifte, das Tetanin, Tetanotoxin und Spasmotoxin, in die Blutbahn abgeben. Die Erkrankung beginnt langsam mit Steifheit und Spannung der Gesichts- und Nackenmuskeln, die sich dann zum vollkommenen Trismus und Opisthotonus entwickelt, und auf den Rumpf, auf die Oberschenkel übergreift, deren Muskulatur in einen höchstgradigen tonischen Krampf versetzend, während Arme und Füße meist verschont bleiben. Dieser Zustand dauert mehrere Tage lang, bis er entweder zum Tode führt oder sich löst. Dabei besteht Pulsbeschleunigung und Fieber, das kurz vor dem Tode auf die außergewöhnliche Höhe von 43—44° C zu steigen pflegt. Das Bewußtsein ist ungetrübt, Reflexe und Sensibilität bleiben normal. Der tonische Krampf, der namentlich dem Gesicht mit den fest aufeinander gepreßten Kiefern, dem breitgezogenen Munde — „sardonisches Grinsen" — ein äußerst charakteristisches Aussehen gibt, wird ab und zu durch klonische Steigerungen, heftige Zuckungen, unterbrochen. Die kontrahierten Muskeln schmerzen stark. Dem Tetanus ähnliche Bilder finden wir nur noch bei der Strychninvergiftung und der Hundstollwut oder Lyssa. Während aber jene auch die Arme niemals von Krämpfen freiläßt, vermissen wir bei der Lyssa den Trismus, sehen an seiner Stelle heftige Schlundkrämpfe auftreten, und beobachten nicht einen tonischen Dauerzustand, sondern mehrere, durch Pausen getrennte Anfälle. Der auf die Kopfmuskulatur beschränkte Kopftetanus geht freilich auch mit Schlundkrämpfen einher; mit ihnen verbindet sich aber stets Trismus und eine

einseitige Kontraktion der vom N. facialis versorgten Gebiete. Früher stand man dem echten Tetanus ratlos gegenüber. Durch die Herstellung des Tetanusserums ist es der experimentellen Pathologie gelungen, auch dieser Erkrankung wenigstens in den nicht schon allzuweit fortgeschrittenen Fällen Herr zu werden.

Eine Anzahl tonischer und klonischer Krampferscheinungen treffen wir nicht bloß als Anzeichen einer ihnen zugrunde liegenden Erkrankung, sondern — ähnlich der Chorea minor — als scheinbar eigene Krankheitsbilder an. Scheinbar, betone ich; denn die Fortschritte der pathologischen Forschung werden uns zweifelsohne dahin führen, auch diese zerstreuten Beobachtungen größeren Bildern einzuordnen. So können die athetotischen Bewegungen angeboren sein, oder ohne jede nachweisliche Ursache ganz isoliert bei Kindern sich einstellen. Bei der elektrischen Chorea treten kurze, blitzartige Zuckungen in den Nacken- und Armmuskeln auf; bei der Dubini'schen Krankheit schließen sich an die nämliche Erscheinung allmählich degenerative Lähmungen und epileptische Krämpfe. Ähnliche Zuckungen, oft ohne Bewegungseffekt, nur fibrillär ausgeprägt, kennzeichnen die Myoklonie. Es kann sich hier überall nur um vorläufige Benennungen handeln; die neuropathologische Forschung wird uns dereinst ja auch über das Wesen dieser noch ganz dunklen Beobachtungen aufklären.

Die leichteste Form des klonischen Krampfes, das Zittern, charakterisiert zusammen mit einer stetig zunehmenden Muskelsteifigkeit die Paralysis agitans. Der Name, ebenso wie der deutsche: Schüttellähmung, enthält ja in sich schon die beiden Symptome, an denen wir das Leiden erkennen. Ohne erweisliche Ursache beginnt dasselbe, stets bei älteren Leuten, mit einem beständigen Zittern der Hände, das nach und nach alle Extremitäten, vom Kopf wohl auch die Kinngegend ergreift. Starke psychomotorische Impulse, das Erfassen eines schweren Gegenstandes, vermögen für einen Augenblick das Zittern zum Stillstand zu bringen; psychische Erregungen, vor allem das Sichbeobachtet-Wissen, steigert es zu den höchsten Graden. Gleichzeitig mit der Entwickelung des Zitterns beginnen die Muskeln eigentümlich steif zu werden. Das Mienenspiel hört auf, das Gesicht erhält etwas Kaltes, Maskenartiges. Der Kopf ist nach vorn, der Unterarm gegen den Oberarm, die Finger in den Gelenken gebeugt, die Arme liegen dem Körper an. Die Kraft der Muskeln bleibt unverändert, dennoch vermag der Kranke von ihr wegen der Steifigkeit keinen rechten Gebrauch mehr zu machen: er kann sich nicht allein aufsetzen, aufstehen oder umkehren. Die Elastizität der Bewegungen ist geschwunden. Stößt man den Kranken nach vorn, so läuft er, um nicht umzufallen, eine Strecke vorwärts. Charcot erklärte freilich diese „Propulsion“ als eine Zwangsbewegung; indessen viel annehmbarer ist die Meinung v. Strümpells, daß es sich in der Tat

nur um einen Ausgleich der Unfähigkeit handelt, den Stoß durch elastische Anspannung der Muskeln auszuhalten. Andere Störungen sind nicht vorhanden. Die Krankheit ist unheilbar; sie ist aber auch nicht tödlich, sondern endet eben mit dem durch andere Ursachen bedingten Tode der Patienten. Allerdings sind diese durch ihre muskuläre Hilflosigkeit leicht Unfällen ausgesetzt. v. Strümpell erzählt den interessanten Fall, daß einer seiner Kranken in eine gar nicht tiefe Pfütze fiel und darin ertrank, weil er sich nicht einmal mehr selbständig umwenden konnte. Von Beruhigungsmitteln, die vorübergehend das Zittern mildern, sind das Hyoscin und das Physostigmin, beide in Einspritzungen, empfohlen worden.

Die bisher geschilderten Krampfzustände zeigten uns Bewegungsstörungen, die von dem psychischen Zustande der Kranken im wesentlichen unabhängig sind, die gegen den psychischen Impuls oder doch ohne diesen zustande kommen, den Kranken befallen. Ihnen reihen sich einige andere an, bei denen der psychomotorische Impuls die Vorbedingung für den Eintritt der pathologischen Erscheinungen ist, sei es nun, daß diese der gewollten Bewegung entgegenlaufen, sei es, daß sie nur eine Steigerung derselben bedeuten. Es sind die durch das Auftreten von Intentionskrämpfen charakterisierten Affektionen.

Unter ihnen begegnen wir im täglichen Leben einer ganzen Reihe von Krankheiten, die scheinbar von sehr geringer Stärke sind, durch ihre Eigenart aber oft genug den von ihnen Heimgesuchten zur Aufgabe des erwählten Lebensberufs nötigen. Die häufigste dieser Beschäftigungskrankheiten ist der Schreibkrampf. Bei ihm sind die Muskeln des rechten Arms samt denen der Hand völlig normal und zu jeder Verrichtung fähig. Nur beim Schreiben, also einer bestimmten verwickelten Art des Zusammenwirkens dieser Muskeln, treten die eigentümlichen Störungen auf. Seine häufigsten Ursachen sind Überanstrengung im Schreiben und schlechte Schreibbedingungen, wie unzweckmäßige Federhalter, unbequemer Sitz, schlechte Haltung. Bei der Zitterform befällt die schreibende Hand ein so heftiger Tremor, daß jedes Weiterschreiben unmöglich wird. Beim spastischen Schreibkrampf treten tonische oder klonische Krämpfe ein: die Hand umpreßt den Federhalter, die Feder macht zuckende, ausfahrende Bewegungen. Gleichzeitig können Parästhesieen in den befallenen Gebieten sich bemerklich machen. In ganz entsprechender Weise vollziehen sich die Störungen bei einer Anzahl anderer Beschäftigungen: Telegraphisten, Cigarrenwickler, Melker erkranken an den Händen, Balletteusen, Maschinennäherinnen an den Füßen, Hornbläser im Gebiet der Lippen- und Zungenmuskulatur. Praktisch von höchster Wichtigkeit ist das ebenfalls hierher gehörige Stottern. Soweit es nicht psychischen Ursprungs ist, beruht es auf einer Unfähigkeit zur richtigen Zusammenordnung der ganzen komplizierten Einzelbewegungen

innerhalb der Gaumen-, Kehlkopf-, Zungen-, Rachen-, Lippen- und Wangenmuskulatur, die beim normalen Sprechen vor sich gehen. Wie alle Beschäftigungserkrankungen wird es durch psychische Erregung, durch Sich-beobachtet-Wissen vor allem, hochgradig gesteigert. Deshalb spielt auch bei der Behandlung dieser Leiden die Stärke des Selbstvertrauens eine eminente Rolle. Ein Fingerzeig daraufhin ist schon die Erfahrung, daß der das Selbstvertrauen sehr stark erhöhende Alkoholrausch fast stets mildernd auf diese Art von Erkrankungen wirkt. Ich kenne zwei Herren, die nüchtern keine drei Worte ohne Stottern hervorbringen, in der alkoholischen Animiertheit aber zungengeläufige „Bierreden" zu halten vermögen.

Der Gewohnheit zuliebe gedenken wir an dieser Stelle auch einer Erkrankung, die wir kaum noch berechtigt sind, hierher zu zählen: der angeborenen Myotonie oder Thomsen'schen Krankheit. Es handelt sich dabei um ein Auftreten tonischer Krämpfe im Anfange jeder gewollten Bewegung. Dadurch werden schnelle Bewegungen unmöglich, nicht aber die Bewegung überhaupt; denn der Krampf löst sich allmählich, die Glieder werden frei und elastisch. Man kann beobachten, daß myotonische Kranke beim Versuch zu gehen, zunächst infolge tonischer Kontraktion ihrer Beinmuskeln hinstürzen, sich mühsam erheben und dann erst mit Anstrengung, endlich aber wie Gesunde vorwärts gehen. Reflexe und Sensibilität erweisen sich dabei als ganz normal. Die elektrische Prüfung der Muskeln zeigt dagegen nachdauernde Zuckungen und eigenartige, von der Kathode zur Anode hin sich fortpflanzende wellenförmige Bewegungen. Beim Beklopfen werden durch Kontraktion die einzelnen Faserrichtungen des Muskels unter der Haut oft so deutlich sichtbar, daß der Muskel wie „präpariert" erscheint. Die anatomische Grundlage des Leidens ist von Erb entdeckt worden. Die Muskelfasern sind vergrößert, die Querstreifung ist undeutlich, die Kerne und das Bindegewebe sind reichlich vermehrt. Danach liegt also gar kein funktionelles Nervenleiden, sondern eine angeborene Baustörung im Muskelsystem vor. Dem entspricht es auch, daß die Myotonie wie kaum eine zweite Erkrankung den Charakter einer Familienkrankheit trägt, und daß eine Heilung nicht möglich ist. Die Patienten erwerben sich nur eine gewisse Fertigkeit, vor den Mitmenschen ihr Leiden nach Möglichkeit verborgen zu halten.

Viel umfassender als bei den Intentionskrämpfen gestalten sich die Zusammenhänge zwischen den Krampfzuständen und der psychischen Gesamtlage im Bilde der bedeutsamsten Konvulsionskrankheit, der Fallsucht oder echten Epilepsie. Finden wir doch bei ihr eine Reihe von Zuständen, die zwischen rein psychischen Veränderungen und den epileptischen Krämpfen eine Brücke bilden. Gerade durch diesen Zusammenhang stellt sich ja die Epilepsie als ein eigenes, scharf umrissenes Krankheits-

bild dar. Die epileptischen Krämpfe allein können ein Ausdruck ganz verschiedenartiger Gehirnaffektionen sein. Wie die Hysterie, ist genau genommen auch die Epilepsie eine Geisteskrankheit mit stark ins Auge fallenden motorischen Symptomen. Es ist unbedingt festzuhalten, daß periodische epileptische Krämpfe ohne jede geistige Veränderung keinesfalls zum Bilde der echten Epilepsie gerechnet werden dürfen. Wenn trotz dieses Standpunktes in den folgenden Darlegungen nur die motorischen periodischen Symptome der Fallsucht erörtert werden, so geschieht es deshalb, weil die dauernden psychischen Umwandlungen die Kenntnis psychopathologischer Vorgänge im allgemeinen voraussetzen und ihrer bei den Geisteskrankheiten gedacht werden wird.

Unter den noch wenig bekannten Ursachen der Fallsucht nehmen die direkte Vererbung, die nervöse Belastung, endlich ohne Zweifel die Trunksucht der Vorfahren eine hervorragende Stelle ein. Die äußere Veranlassung zum ersten Ausbruch des Leidens können alle nur denkbaren Erlebnisse, körperliche Erkrankungen, wie psychische Erregungen, abgeben. Zweifellos sind die seelischen Zeichen der epileptischen Anlage schon früher vorhanden, und werden nur übersehen; für den Betrachter bedeutet dann der erste epileptische Anfall den Beginn der Krankheit überhaupt.

Der Krampfanfall vollzieht sich unter völliger Bewußtlosigkeit. Der Kranke fällt, häufig mit einem Schrei, zu Boden. Dabei sind die Muskeln zunächst tonisch kontrahiert: Trismus, Opisthotonus und tonische Starre der ganzen Körpermuskulatur treten ein; sogar die Atmung wird momentan unterbrochen, das Gesicht färbt sich bleichbläulich, cyanotisch. Dieser Zustand währt einige, selten mehr als 40 Sekunden. Dann beginnen klonische Krämpfe ihn abzulösen, die in heftigen Stößen den Kopf, die Extremitäten, die Augäpfel, die Zunge ergreifen. Dabei sind die Pupillen abnorm weit und ohne jegliche Reaktion, der Puls ein wenig beschleunigt, die Reflexe wechseln zwischen Steigerung und Fehlen; häufig geht unfreiwillig Urin, Kot, bei Männern Samen ab; die Zunge erleidet starke Bißwunden. Nach mehreren Minuten lösen sich die Krämpfe, die Atmung wird ruhig und tief, das Gesicht rötet sich, nur die Bewußtlosigkeit bleibt noch bestehen und geht in Schlaf über. Beim Erwachen fühlen die Kranken zunächst meist den Schmerz des Zungenbisses, daneben Kopfweh, Dumpfheit, Abgeschlagenheit in allen Gliedern, Schmerzen in der Muskulatur.

Dem geschilderten Anfall geht etwa in der Hälfte aller Fälle ein eigenartiger Zustand voraus, der den Kranken ahnen läßt, was ihm bevorsteht: die epileptische Aura, die sich in der allerverschiedensten Weise äußern kann. Die Patienten haben unangenehme Gerüche, Gesichtstäuschungen, sie sehen einen roten Fleck, Gestalten, Erscheinungen, haben Gehörs-

störungen, in plötzlicher Taubheit oder klingenden, surrenden Geräuschen sich äußernd, oder aber Parästhesieen in der Haut, Angstgefühl, Ekel und Übelkeit. Dieser sensorischen Aura steht gegenüber die motorische, bei der Zuckungen, Sprachstörungen, Gefäßveränderungen, wie Röte oder Blässe im Gesicht, Herzklopfen den Anfall vorbereiten. Die psychische Aura endlich geht bereits in die seelischen Zustände über, die der Epilepsie eigentümlich sind. Die Trennung dieser Formen ist eine rein praktische; pathologisch hat sie keinerlei Bedeutung. Die Dauer der Aura schwankt; oft ist sie wenigstens so groß, daß der Kranke sich rasch noch niederlegen und dadurch vor den beim Umfallen häufigen Verletzungen sich schützen kann.

Wenn auch der epileptische Krampf die weitaus meisten Fälle der Fallsucht charakterisiert, so ist er dennoch kein unbedingt notwendiges Glied in der Erscheinungskette der Epilepsie. Zunächst können leichte Schwindelanfälle, momentane Ohnmachten oder auch nur Bewußtseinstrübungen — die „absences" der französischen Nervenärzte — ihn ersetzen. Wir bezeichnen diese Form der Anfälle als „petit mal" und finden sie häufig bei Personen, von deren epileptischer Erkrankung kaum jemand etwas ahnt. Diese Abschwächungen weisen aber schon darauf hin, daß das Wesen der Epilepsie ganz und gar nicht in den Krämpfen liegt, sondern in dem periodischen Auftreten bestimmter Zustände, die meistens allerdings motorische Reizungen mit sich führen, aber auch vorwiegend psychisch charakterisiert sein können. Es ist daher unnötig, im letzteren Falle sie als „epileptoide Zustände" oder als „epileptische Äquivalente" zu bezeichnen; diese Namengebung entspringt jener durchaus überlebten Auffassung, die den Krampfanfall für das A und O der echten Epilepsie hielt. Deren Wesen besteht vielmehr in der später zu schildernden epileptischen Seelenveränderung. Auf ihrer Grundlage finden wir dann eine Reihe periodischer Erscheinungen, die ebensogut in den Konvulsionen, im petit mal, oder endlich in Erregungs- und Dämmerzuständen bestehen können, die zu ihrer Darstellung ein psychopathologisches Verständnis voraussetzen.

In zweifellos naher Verwandtschaft zu der Epilepsie steht das häufige Leiden der Migräne. Gleich der Fallsucht sucht es die von ihm Betroffenen in einzelnen Anfällen heim, zwischen denen Zeiten völligen Wohlbefindens liegen. Diese Anfälle unterscheiden sich nun freilich von den epileptischen dadurch, daß sie keine motorischen, sondern wesentlich sensible, keine Krämpfe, sondern Schmerzen sind. Sie ähneln ihnen aber doch auch wieder durch die Art, wie sie eingeleitet werden. Regelmäßig gehen ihnen gewisse Vorboten voran, die in mannigfaltiger Gestalt, als Frösteln, Mattigkeit, Benommenheit, Verstimmung und Reizbarkeit, Augenflimmern und Ohrensausen, Schwindelgefühl oder Gähnkrampf auftreten können. Dann setzt der eigentliche

migränöse Schmerz, das halbseitige Kopfweh ein, das meistens mit starker Überempfindlichkeit der Haut einhergeht. Dazu gesellt sich heftiges Erbrechen, Übelkeit, völlige Abgeschlagenheit und zuweilen Hemianopsie mit Flimmererscheinungen vor den Augen. Die Pupillen sind verengt oder erweitert, die Gesichtshaut rot oder bläulich-blaß, es wird übermäßig viel Speichel abgesondert — kurzum es treten deutlich die Anzeichen einer Affektion des sympathischen Nerven auf. Nachdem dieser Zustand einen Tag gedauert hat, erholen sich die Kranken langsam. Das Leiden hält meistens während des ganzen Lebens an, nur im Alter verliert es sich öfter. Die Behandlung kann sich lediglich auf die Linderung der Symptome beziehen.

Während der Laie die Migräne annähernd so kritiklos verwendet, wie die Nervosität, um alle möglichen Beschwerden zu kennzeichnen, versteht die Neuropathologie darunter ausschließlich den eben geschilderten, meist gar nicht zu verkennenden Krankheitszustand. In jüngster Zeit hat vor allem Möbius der Migräne eingehende Studien gewidmet. Er verwirft die alte Theorie, nach der die Migräne vornehmlich auf vasomotorischer Grundlage, d. h. auf Gefäßlähmungen oder Gefäßkrämpfen ruhen und eine Erkrankung des sympathischen Nerven darstellen sollte, radikal; er verlegt ihre Ursache in die Großhirnrinde und faßt sie wie die Epilepsie als einen Ausdruck der erblichen Schwäche oder Belastung des Nervensystems auf, indem er sich auf ihr Vorkommen in Familien beruft, in denen fast immer noch andere Nervenkrankheiten gefunden werden. Über die Richtigkeit dieser Anschauungen wird die weitere Entwickelung unserer pathologischen Erkenntnis zu entscheiden haben; vorerst sind sie rein hypothetischer Natur.

Wie für die Migräne, so hatte die ältere Zeit den sympathischen Nerven auch für eine Krankheit verantwortlich gemacht, die in den letzten Jahrzehnten der Gegenstand eindringlichster Untersuchungen und der Ausgangspunkt weittragender Forschungen gewesen ist. Ein deutscher und ein englischer Arzt, Basedow und Graves, hatten um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts die Aufmerksamkeit ihrer Fachgenossen auf dieses sehr eigenartige Krankheitsbild gelenkt, dessen drei hauptsächliche Erscheinungen das Glotzauge — Exophthalmus — der Kropf — Struma — und die Pulsbeschleunigung mit subjektivem Herzklopfen — Tachykardie — waren. Die weiteren Beobachtungen fügten dazu noch eine stattliche Reihe mehr oder minder wechselnder Symptome. An den Muskeln fand man Zittern und Lähmungen, an der Haut Neigung zum Schweiß, stark verminderten Widerstand gegen elektrische Ströme, Nesselausschläge und Haarausfälle; der Lidschlag des Auges schien seltener geworden; ließ man die Kranken nach unten blicken, so folgte das obere Lid nicht allmählich, sondern stoßweise, ließ

man sie nahe Gegenstände fixieren, so zeigte sich eine Verminderung des Konvergenzvermögens, indem das eine Auge plötzlich abirrte. Vielfach sah man Erbrechen und Durchfälle, und als regelmäßige Allgemeinerscheinungen starke Abmagerung, sowie Fieber. Psychisch äußerte sich die Erkrankung in Unruhe, Schlaflosigkeit, gereizter oder niedergedrückter, müder, manchmal wechselnd mit grundlos heiterer Stimmung. Mit der Pulsbeschleunigung anhebend, entwickelten sich diese einzelnen Züge des Krankheitsbildes einer nach dem anderen, bald trat dieser, bald jener zeitweilig stärker in den Vordergrund. Frauen schienen am häufigsten heimgesucht zu werden, doch spielte sich bei ihnen das Leiden meistens in milderen Formen ab. Im allgemeinen erwies es sich als sehr ernsthaft; die Mehrzahl der Patienten starben daran, besonders Durchfälle, Hornhautentzündungen infolge des mangelnden Lidschlages, der ja die Hornhaut vor Staub schützt, Lähmungen beschleunigten dieses Ende. Andere erholten sich, aber doch nur unvollkommen, und blieben zeitlebens der Gefahr eines Rückfalles ausgesetzt.

Was bedeutete die Krankheit? Lange Zeit ist sie für eine „Neurose“ des sympathischen Nerven gehalten worden. Als sich diese Ansicht nicht mehr halten ließ, wurde sie von der bulbären Theorie abgelöst; man suchte die Symptome auf krankhafte Prozesse in den Nervenkernen des verlängerten Markes zurückzuführen. Die Augenstörungen und die Pulsbeschleunigung schienen ja dafür zu sprechen, aber der Kropf und die Fülle der anderen Einzelsymptome konnte damit doch nicht gedeutet werden. So folgte denn wieder eine Neurosenlehre. Diesmal gebrauchte man die Bezeichnung Neurose im Sinne Charcot's, der als die „famille neuropathique“ alle jene Leiden zusammenfaßte, die auf erblicher Entartung des Nervensystems innerhalb einer Familie beruhen sollten. Aber auch hier war der Kropf schwer unterzubringen, seitdem man wußte, daß die Schilddrüsenvergrößerung, die er darstellt, nicht etwa auf einer vermehrten Blutfüllung der Drüse, sondern auf Veränderungen des Drüsengewebes selber beruhe.

Die Lösung der Frage wurde von einer anderen Seite her angebahnt. Seit Anfang der 70er Jahre war das Dunkel über die Bedeutung der Schilddrüse für den Organismus gelichtet worden. Bis dahin wurde sie von den einen für überflüssig, von den anderen wegen ihrer außergewöhnlich reichen Versorgung mit Blutgefäßen für einen Bestandteil des Gefäßsystems, für eine Regulationsvorrichtung gehalten. Da entdeckte man eine eigenartige physische und psychische Erkrankung, die später noch genauer zu schildern sein wird, das Myxödem, und fand dabei die Schilddrüse verkümmert. Die großen Operateure Reverdin und Kocher machten kurz nachher die interessante Beobachtung, daß nach Entfernung der Schilddrüse bei Kropfoperationen ein dem Myxödem gleichender Zustand sich herausbilde. Es lag danach

die Vermutung nahe, daß in der Schilddrüse gewisse Substanzen gebildet werden, deren Übermittelung an den Organismus für dessen Gesunderhaltung unentbehrlich ist. Hierin fand Möbius den Ausgangspunkt für eine ähnliche Theorie der Basedowkrankheit, die wir heute als die anerkannte und am besten begründete bezeichnen dürfen. Er wies darauf hin, wie die Symptome des Basedowleidens vielfach denen des Myxödems direkt entgegengesetzt seien, wie hier Hautverdickung, allgemeiner Fettansatz, Pulsverlangsamung, geistige Schwerfälligkeit und Affektlosigkeit, dort Abmagerung, Pulsbeschleunigung, geistige Unruhe und Gereiztheit beobachtet werden, und vor allem, wie hier die Schilddrüse verkümmert, dort aber vergrößert sei. Daraus zog er den Schluß, das Primäre, das Verursachende der Basedow'schen Erkrankung sei die Struma, und alles andere erkläre sich als eine Vergiftung des Organismus — des Herzens, des Zentralnervensystems und der Haut vornehmlich — durch seine Überschwemmung mit wahrscheinlich auch minderwertigen Schilddrüsenstoffen.

Diese „thyreogene Theorie" fand bald durch neue Erfahrungen mehrfache Bestätigung. Man hatte begonnen, das Myxödem damit zu behandeln, daß man Schilddrüsensaft von Tieren den Kranken verabreichte. Es ist dies der Anfang der folgenreichen Organtherapie in der modernen Medizin. Der Erfolg war erstaunlich. Das operative Myxödem schwand völlig; sowie man aber in den Gaben des Heilmittels zu weit ging, stellten sich sehr bald ausgesprochene Basedowsymptome ein. Gab man nun Basedowkranken Schilddrüsensubstanz, so steigerte sich in den meisten Fällen das Leiden noch; dagegen hatte die teilweise Entfernung des Kropfes durch Operation viele ausgezeichneten Erfolge. Danach ist es wohl zweifellos, daß die Schilddrüsenstoffe eine für die Gesundheit bedeutsame Rolle spielen, solange sie in einer bestimmten Menge abgesondert werden. Möbius nimmt an, daß es ihre Aufgabe sei, andere im Körper gebildete Giftstoffe unschädlich zu machen, zu neutralisieren. Hatten so die siebziger Jahre die erste Einsicht ins Wesen der Schilddrüsenfunktion gebracht, die achtziger Jahre deren Verknüpfung mit Myxödem und Basedowkrankheit sichergestellt, so gelang es in den neunziger Jahren dem Chemiker Baumann, als wirksamsten Stoff der Schilddrüse das Jodothyrin darzustellen. Endlich haben noch in letzter Zeit zwei französische Ärzte die Blutflüssigkeit von Tieren, denen man die Schilddrüse operiert hatte, bei Basedowkranken erprobt und Besserung erzielt. Es scheint danach die Möbius'sche Vermutung zuzutreffen, daß im Blute ein giftiger Stoff kreist, der durch das Jodothyrin neutralisiert wird, selber also auch imstande ist, übermäßige Jodothyrinmengen unschädlich zu machen.

Mit der Möbius'schen Theorie ist allerdings das Wesen der Krankheit noch nicht aufgeklärt, denn es bleibt die Frage offen, woher der Kropf stamme. Wir vermögen darauf heute noch keine Antwort zu geben. Jedenfalls aber ist der ganze, vielgestaltige Symptomenkomplex nunmehr auf eine Ursache, die Reihe der Probleme auf ein einziges reduziert, und vor allem das gefährliche Wort „Neurose" aus der Betrachtung dieses Krankheitsbildes verbannt. Denn da man sich unter einer Neurose zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Schulen sehr Verschiedenes gedacht hat, und dieses Verschiedene nicht selten eine bedenkliche Verwandtschaft mit dem Nichts aufwies, so ist jede Erscheinungsgruppe, der wir das Recht entziehen, als Neurose bezeichnet zu werden, ein Gewinn für die wirkliche pathologische Erkenntnis. Gar zu oft ist die „Neurose" dazu mißbraucht worden, über eine unzureichende Deutung hinwegzuhelfen. Man sollte über Dinge, die man nicht kennt, nicht „zusammenfassend" reden; die Zusammenfassung, die Abkürzung scheint mir den Gebrauch jenes Wortes zwar erklärlich, aber noch lange nicht entschuldbar zu machen. Gerade die Geschichte der Basedowkrankheit wurde hier so ausführlich erzählt, weil sie aufs deutlichste beweist, wie unfruchtbar die inhaltlose Namengebung, die Konstruktion schöner Fremdwörter — meist nämlich sehr unschöner griechisch-lateinischer Mißbildungen — und wie fördernd, wie bahnend demgegenüber die schlichte Betrachtung und Vergleichung der nackten Tatsachen für die wissenschaftliche Erkenntnis wie für den ärztlichen Fortschritt zu sein pflegt. Es ist wirklich vernünftiger, die Neuralgieen, die Migräne, die Basedowkrankheit und alle die mehr oder minder unbekannten Leiden einzeln aufzuzählen und bei jedem Namen uns zu erinnern, wieviel oder wiewenig wir davon wissen, als sie in dem großen Topf der Neurosen zu einem formlosen Brei zusammenzurühren.

Kapitel 26.

Die neuropathische Belastung.

Es ist noch nicht lange her, daß die Pathologie in den Kreis der exakten Wissenschaften eintrat, ein Glied der auf Experiment und Beobachtung gestützten Forschung wurde. Es war ihr das Mißgeschick beschieden, mit diesem gewaltigen Schritt doch im Anfang die rechte Bahn zu verfehlen. Kaum aus dem Gewirr der alten spekulativen, halb mystischen Krankheitstheorieen erlöst, geriet sie in den Bann eines neuen Dogmas: des anatomischen. An und für sich ist ja der Streit darüber, ob es krankhafte Veränderungen in den Verrichtungen unseres Körpers ohne jegliche anatomischen Abweichungen geben könnte, durch die Auffassung der modernen Naturphilosophie gegenstandslos geworden. Wir stellen heute „Bau" und „Funktion" einander nicht mehr gegenüber. Die Entwickelungslehre erwies, daß die Funktion, wenn sie nötig wird, sich einen entsprechenden Bau schafft, und daß danach der Bau wiederum die Grundlage der Funktion bleibt. Allein die chemische Anschauung, die mit den großzügigen Veröffentlichungen Ewald Herings in der Physiologie sich Bahn brach, geht über dieses Wechselverhältnis noch hinaus. Sie löste Bau und Funktion in der Einheit des Chemismus auf, und entschied damit den Sieg der heute alles beherrschenden Aktualitätstheorie auch für die Biologie. Alles, was geschieht, sind eben Vorgänge; und was wir Stoff, Materie, Bau nennen, ist weiter nichts als die Summe der räumlich geordneten Gesichtsempfindungen, die jene Vorgänge in uns erregen, ist weiter nichts als ihr sogenanntes „Bild". Es ist eine der Erleichterung des Denkens dienende Hypothese, ein denktechnisches Mittelchen möchte ich es nennen, wenn wir hinter diesem Bilde, hinter diesem Prozesse etwas bei allen seinen Abwandlungen Unveränderliches, Ruhendes, einen Stoff, eine Materie, einen Bau der Dinge konstruieren. Damit ist die Frage hinfällig, ob es eine stoffliche Veränderung ohne funktionelle Störung, ob es eine funktionelle Störung ohne stoffliche Veränderung geben könne. Beides ist unbedingt und in alle Ewigkeit eins: eine sich verändernde Zelle ist eine Gesamtheit sich verändernder Vorgänge; und wenn wir diese Veränderung nicht an diesen Vorgängen selber, sondern nur an ihren weiteren Wirkungen beobachten können, so sprechen wir von einer rein funktionellen Störung, ein ganz zutreffendes Wort, denn wir erörterten früher schon einmal, daß die moderne Naturwissenschaft unter Funktion

weiter nichts als einen bestimmten, immer wieder festzustellenden Zusammenhang zwischen zwei Vorgängen versteht: wenn die Nervenzelle a in den elektrischen Reizzustand a_r versetzt wird, und der Muskel m zuckt, so nennen wir die Zuckung m_z die Funktion der gereizten Zelle, $m_z = F(a_r)$. Wenn wir nun aber die Zelle a elektrisch reizen, und der Muskel m zuckt nicht, so liegt eine Störung vor. Prägt sich diese Störung im Bilde der Zelle oder des Muskels aus, so sagen wir, ihre „Ursache" sei uns bekannt, und geben ihr irgend einen Namen — etwa degenerative Atrophie; erscheint aber das Bild trotz der Störung das gleiche, so nennen wir das eben eine Abweichung vom gewöhnlich beobachteten Zusammenhang zwischen Zellvorgängen und Muskelvorgängen, d. i. von der sogenannten Funktion der Zelle, und sprechen darum von einer „funktionellen Störung". Die kann natürlich nur darauf beruhen, daß unsere Hilfsmittel nicht ausreichen, um die dabei vorhandenen Veränderungen in der Zelle oder im Muskel wahrzunehmen, und umgekehrt kann eine wahrgenommene Abweichung in der Zelle oder im Muskel bei scheinbar normaler Funktion auch nur darauf beruhen, daß unsere Hilfsmittel nicht ausreichen, um die trotzdem vorhandene Funktionsveränderung nachzuweisen. Denn wenn die Gesamtheit aller der Vorgänge, die uns das Bild der normalen gereizten Zelle ergeben, mit der Gesamtheit der Vorgänge, die das Bild des normalen zuckenden Muskels ausmachen, in immer gleichem Zusammenhange steht, so daß jederzeit $m_z = F(a_r)$ ist, so kann niemals plötzlich der nichtzuckende Muskel $m = F(a_r)$ sein, es sei denn, daß a oder m andere Werte erhalten haben, d. h. daß die Gesamtheit der die Zelle oder den Muskel bildenden Vorgänge irgendwie verändert, daß das Zellbild und das Muskelbild ein anderes geworden sei. Und entsprechend kann $m_z = F(a_r)$ nicht gültig bleiben, wenn m oder a andere Werte annehmen, d. h. die Funktion kann nicht ungestört sein, wo das anatomische Bild ein anderes wird. Nur in dem einen Falle wäre das möglich oder sogar notwendig, wenn m und a sich gleichzeitig um gleichgroße, aber umgekehrte Werte, etwa um q und $\frac{1}{q}$ veränderten und wir die Zelle $a \cdot \frac{1}{q}$ mit dem elektrischen Reize r erregten. Dann hätte nämlich die gereizte Zelle den Wert $\frac{a}{q} r$, der zuckende Muskel den Wert $m \cdot q_z$, und wir könnten die Gleichung $m \cdot q_z = F(\frac{a}{q} r)$ schreiben, wobei wir q als einen Erregbarkeitszuwachs auffassen, $\frac{1}{q}$ als die gleichgroße Erregbarkeitsabnahme. Es wäre ja denkbar, daß bei einem degenerativen Prozeß die Zelle schon im Stadium der Lähmung, der Muskel aber noch im Zustande erhöhter Erregbarkeit sich befände, und daß das

Defizit der Zelle durch den Zuwachs im Muskel ausgeglichen würde, so daß schließlich der alte Reiz r von der kranken Zelle aus die gleiche Zuckung auslösen könnte, wie von der gesunden. Das ist aber ein rein konstruierter Fall, denn in Wirklichkeit, wissen wir ja, sind die funktionellen Zusammenhänge zwischen der degenerierenden Zelle und dem degenerierenden Muskel viel verwickelter, als daß eine so einfache Formel jemals Geltung haben könnte. Es bleibt also dabei, daß allen „anatomischen" auch „funktionelle" Wandlungen entsprechen müssen und umgekehrt; allerdings sind unsere Hilfsmittel sehr oft nicht fein genug, um die einen oder die anderen wahrzunehmen. Alle Tätigkeit der Zellen ist Chemismus, und in ihm sind Bau und Verrichtung als eine unlösliche Einheit von vornherein gegeben; unter Chemismus aber verstehen wir weiter nichts, als eine Reihe von Vorgängen, die sich nach gewissen, von der Wissenschaft Chemie aufgestellten Regeln abspielen.

Diese Erwägungen zeigen uns, wie absurd es von seiten der pathologischen Anatomie war, das Bestehen einer Krankheit davon abhängig zu machen, ob man mit dem Auge deutliche Veränderungen nachweisen konnte oder nicht. Denn selbst wenn unsere Mikroskope alles zu leisten vermöchten, was wir wünschen — in Wahrheit setzt das optische Phänomen der Beugung ihrem Können eine wohl nie zu überschreitende Schranke — so wissen wir doch, wie sehr unsere anatomischen Fortschritte von den Färbemethoden abhängen. Gerade das letzte Jahrzehnt hat uns noch ungeahnte neue Aufschlüsse gebracht: da wäre es vermessen, die Grenze des wirklich Bestehenden jeweils dorthin zu verlegen, wo unsere Methoden gerade versagen. Glücklicherweise denkt heute an so etwas niemand mehr; aber es ist doch ganz nützlich, ab und zu daran zu erinnern, daß solche Versuche zwei Jahrzehnte lang an der Tagesordnung gewesen sind, daß die pathologische Anatomie während dieser Zeit wie ein Alp auf der ganzen wissenschaftlichen und praktischen Medizin lastete, und daß für die Nervenheilkunde das klinische Genie Charcot's diesen Bann gebrochen hat, während für die übrige Pathologie die aus der Botanik hervorgewachsene, durch die klinischen Studien Robert Kochs aber zu ungeahnter Bedeutung emporgeschnellte Bakterienforschung, sowie die Begründung der modernen Hygiene durch v. Pettenkofer eine Wiedergeburt der Pathologie in experimenteller Gestalt einleiteten, die dann in der Stoffwechselforschung, der Serumtherapie und der Organtherapie ihre ersten großen Triumphe gefeiert hat. So ist neben das tote Zellenbild wieder der lebendige Vorgang getreten, und gerade im Lichte der experimentellen Erfahrung gewinnt der anatomische Befund erst weittragende Bedeutung. Damit unterlag aber auch der Begriff der Krankheitsursache einer tiefgehenden Wandlung, und wieder drängten die Neuropathologie und die Bakteriologie

am stärksten in dieser Richtung. Die vorläufige Erkenntnis, daß die alten Vorstellungen unzureichend seien, fand in der Einführung des Begriffs der Disposition hier, der Belastung dort ihren Ausdruck. Wenn derselbe Spaltpilz den einen Menschen tötet, dem anderen einen leichten Katarrh beibringt, oder wenn die gleichen Lebenseindrücke an dem einen spurlos vorübergehen, während sie die Nerven des anderen zerrütten, so lag die Einsicht nahe, daß die Ursache der pathologischen Veränderung nicht im Spaltpilz und nicht in den Lebensreizen allein lag, sondern in einer bestimmten Beschaffenheit der erkrankenden Gewebe ihre Ergänzung fand. Soweit es sich um die Affektionen des Nervensystems handelte, bezeichnete man diese Ergänzung eben als neuropathische Belastung eines Menschen.

Man hat auf Grund dieses Begriffes dann die Nervenkrankheiten in exogene und endogene gesondert, und behauptete, daß damit eine Einteilung nach den Ursachen gegeben sei. Unter den exogenen verstand man alle Affektionen, bei denen eine von außen her wirkende Schädlichkeit hinreicht, um das Nervengewebe unter allen Umständen pathologisch zu verändern. Endogen hingegen sei eine Krankheit dann, wenn der wesentliche Grund ihrer Entwickelung in einer zu geringen Widerstandsfähigkeit der Nerven gegen die sie treffenden normalen Reize, eben in der neuropathischen Belastung gesucht werden müsse. Nun erwies es sich aber als recht schwierig, hier eine sichere Grenze zu ziehen; denn von vielen Nervenkrankheiten kannte und kennt man heute noch nicht die äußere Ursache, und es wäre wohl leichtfertig, sie deshalb alle als endogen zu bezeichnen. Ja, vielfach hängt die Entscheidung über die Exogenität oder Endogenität eines Leidens geradezu von der mutmaßlichen Auffassung ab, die der Nervenarzt von dessen Entstehung hat: ist die Tabes eine Metasyphilis, so ist jedenfalls der Hauptanteil an ihrem Ausbruch in der Art der syphilitischen Infektion zu suchen, beruht sie aber auf Erkältung, so wird man schon eher dazu neigen, eine Schwäche des Nervensystems anzunehmen, obwohl diese auch gegenüber der Syphilis nicht ganz fortgedacht werden kann, denn es bekommt eben nicht jeder Syphilitische später eine Tabes. Schließlich kann man doch den Namen der endogenen Erkrankungen nicht für alle diejenigen verwenden, die mitten unter den normalen Lebensverhältnissen ohne jede erweisliche äußere Ursache entstehen, denn es bleibt fraglich, ob wir nicht eines Tages eine äußere Ursache entdecken. So hat man nach einem anderen Kriterium suchen müssen, und man hat in der Erblichkeit eines gefunden. Von ihr kommt ja auch das Wort „Belastung“ her. Man beobachtet nämlich eine Reihe der für endogen gehaltenen Affektionen auffallend oft innerhalb einer Familie; sie suchen von jeder Generation eines oder mehrere Mitglieder heim. Allein auch da bedarf es

noch eines Zusatzes. Wenn immer das gleiche Leiden wiederkehrt, so kann dafür überhaupt eine abweichende Gestaltung des Nervensystems maßgebend sein, ohne daß eine allgemeine neuropathische Belastung besteht; das wird etwa für die Thomsen'sche Myotonie gelten, bei der eben die Muskelfasern in einer bestimmten Weise andersgeartet sind, als gewöhnlich, und diese Andersartung sich ständig vererbt. Wechseln aber mehrere endogene Krankheiten miteinander ab, treten zwischendurch womöglich Geistesstörungen auf, leidet also — um etwas herauszugreifen — der Großvater an alkoholischer Neuritis, der Vater an Zwangsvorstellungen, sein Bruder an Epilepsie, der Sohn wieder an Epilepsie, die Tochter an Migräne, und ihr Kind an Schwachsinn, so haben wir eine schwere neuropathische Belastung vor uns. Allerdings ist die Zahl der Krankheiten, die zur neuropathischen Gruppe gehören, durchaus noch nicht einheitlich umgrenzt. Charcot hat die Basedow'sche Krankheit noch als endogen, als „Neurose" in seinem Sinne, als Ausdruck neuropathischer Belastung angesehen, während Möbius, der jetzt beste Kenner dieses Leidens, an dessen Endogenität schon darum zweifelt, weil man schwerlich die zugrunde liegende Schilddrüsenvergrößerung schlechthin als ein Symptom neuropathischer Anlage betrachten dürfe. Die Basedowkrankheit kommt allerdings in neuropathischen, sie kommt aber ebensooft in sonst ganz gesunden Familien vor, und vor allem kann sie bei einem ganz alten Kropf sich noch einstellen, während vorher keine Störung des Wohlbefindens vorlag. Dieses Beispiel mag zeigen, wie schwierig hier eine Entscheidung werden kann. Es hat im allgemeinen den Anschein, als schrumpfe die Endogenität mehr und mehr auf die Geisteskrankheiten zusammen. Unter den bisher geschilderten Krankheitsbildern ist ja die Epilepsie, die am sichersten neuropathische Affektion, selber schon zur Hälfte eine psychische Erkrankung. Der Alkoholismus, der sehr oft der Ausgangspunkt neuropathischer Belastung für die Nachkommenschaft zu sein scheint, nimmt gerade als neuritische Erkrankung, wie wir noch sehen werden, sehr oft den Charakter einer Geistesstörung an. Und gar die verbreitetsten Formen der endogenen Schädigung, Hysterie und Neurasthenie, sind nicht bloß halbe, sondern volle Geisteskrankheiten.

Aber noch eine andere Schwierigkeit haftet dem Begriff der neuropathischen Belastung an. Griesinger, von dem das Wort stammt, faßte es als gleichbedeutend mit erblicher Belastung auf. Die neuere Entwickelung der Anschauungen hat jedoch darauf hingewiesen, daß auch innerhalb der Entfaltung des Einzelnen noch eine neuropathische Disposition sich herausbilden könne. Es wirken also, hätten wir uns vorzustellen, auf das Individuum Einflüsse, die keine Erkrankung erzeugen — denn dann handelte es sich ja einfach um eine exogene Nervenkrankheit — sondern die sein Nervensystem mit einer

gewissen Widerstandslosigkeit gegen die normalen Lebensreize, die es verarbeiten soll, behaften. Es ergibt sich eigentlich daraus schon, daß diese Einwirkungen wesentlich in einer Zeit vor sich gehen müssen, in der das Nervensystem im Aufbau, in der Entwickelung begriffen ist. Das ist aber zunächst die neunmonatliche Periode im Mutterleibe, die sogenannte intrauterine Zeit, dann die ersten Lebensjahre bis zur Vollendung der Hemmungsbahnen, und später noch einmal die Pubertät, die Anpassung der Nerven an die sexuellen Reize, die wir mit dem 20. Jahre als vollendet ansehen dürfen. Binswanger unterscheidet die intrauterin entstandene Schädigung wieder noch als neuropathische Veranlagung von der später erworbenen als dem neuropathischen Zustande. Das erscheint mir von praktischen Gesichtspunkten aus nicht erforderlich und theoretisch willkürlich zu sein, denn für das Nervensystem bedeutet die Geburt ein sehr wenig einschneidendes Ereignis.

Selbstverständlich kommen wir aber auch, wenn wir die neuropathische Belastung rückwärts verfolgen, an einen Punkt, an dem sie erworben sein muß. Wir stellen uns vor, daß es eine Anzahl von Einflüssen gibt, die in ihrem Umsichgreifen vor allem auch die Zeugungsstoffe, den männlichen Samen und das weibliche Ei, stark in Mitleidenschaft ziehen. Vorzüglich sind unter ihnen die Gifte zu nennen, sei es, daß es Chemikalien oder Bakteriengifte oder im Stoffwechsel entstandene Gifte sind: Alkohol, Morphium, Syphilis, Tuberkulose, Zuckerharnruhr, Gicht scheinen sämtlich in diesem Sinne unheilvoll zu wirken. Es entwickelt sich dann aus den minderwertigen Zeugungsgebilden ein Individuum, das in seiner gesamten Anlage nicht die normale Widerstandskraft besitzt. Dieses Defizit macht sich aber am stärksten im Bereiche des Nervensystems geltend, dem ja die Verarbeitung der äußeren Lebensreize zufällt und das damit den Prüfstein der Widerstandsfähigkeit eines Organismus bildet.

Es ist nicht ohne Bedeutung, diese im Nervensystem nur am schärfsten sich ausprägende allgemeine Minderwertigkeit von einer anderen zu unterscheiden, die das Nervensystem allein betrifft. Binswanger ging bei der Wahl seiner oben erwähnten Einteilung von dem Gesichtspunkte aus, daß die Möglichkeit einer weiteren Vererbung der Lebensschwäche in jene drei Stufen sich gliedere, daß also die von den Zeugungsstoffen herrührende stets, die intrauterin entstandene schon weniger sicher, die nach der Geburt erworbene nur selten auf die nächste Generation übertragen werde. Bezeichnen wir einen syphilitischen Mann und seine alkoholistische Frau als Generation I, so wird diese mittels ihrer hochgradig minderwertigen Zeugungsstoffe einen stark neuropathisch belasteten, oder besser allgemein minderwertigen Knaben, die Generation II, hervorbringen. Dieser Sohn wird, herangewachsen, auch mit einer kerngesunden Frau doch mittels

seines gleichfalls minderwertigen, nämlich neuropathisch veränderten Samens einen immer noch nicht vollwertigen Sohn, die Generation III, erzeugen, und so wird jedenfalls durch eine Reihe von Generationen hindurch die Syphilis und der Alkoholismus der ersten Eltern zur Quelle neuropathischer Belastung, die erst allmählich, durch immer wiederholte Heiraten mit ganz gesunden Ehegatten ausgeglichen werden kann. Stellen wir nun dieser neuropathisch belasteten Familie A eine andere B gegenüber, bei welcher die Generation I während der Zeugung gesund war, die Mutter jedoch nach der Empfängnis hochgradig blutarm wurde. Nach Binswanger käme auch hier eine minderwertige Generation II zur Welt, deren „neuropathische Anlage", wie er es in diesem Falle nennt, intrauterin erworben ward. Diese Anlage hat aber schon eine weit geringere Tendenz, sich zu vererben, in der Generation III aufs neue zum Vorschein zu kommen. In der Familie C endlich wird ein gesundes Kind der gesunden Generation I geboren, aber durch schwere Kinderkrankheiten gerät es frühzeitig in einen lebenslang nicht ganz wieder zu beseitigenden „neuropathischen Zustand". Dieser soll dann, nach Binswanger, eine noch weniger ausgesprochene Neigung besitzen, in der Generation III sich bemerklich zu machen. Die Zeugungsstoffe der II. Generationen würden also, um es zusammenfassend auszusprechen, durch die neuropathische Belastung sicher und stark, durch die neuropathische Anlage schon weniger, durch den neuropathischen Zustand endlich nur in ganz geringfügigem Maße geschädigt.

Diese Dreiteilung erscheint mir aber als eine durchaus künstliche, und vor allem entspricht sie dem Hauptfaktor nicht, auf den Binswanger selber eindringlich hinweist. Wir müssen doch irgendwie einen Anhalt dafür zu gewinnen suchen, weshalb diese verschiedenen Abstufungen gerade die Zeugungsstoffe in verschiedenem Grade schwächen. Und wir finden ihn auch, sowie wir daran denken, daß die Anlage des Nervensystems und die Anlage der Geschlechtsorgane erst von bestimmten Zeitpunkten ab innerhalb des befruchteten und sich entwickelnden Eies, des Embryos, sich differenzieren, aus dem Gesamtgewebe sich absondern. Das befruchtete Ei, um es nur kurz zu veranschaulichen, zerlegt sich nach einiger Zeit in drei Schichten, die drei Keimblätter, das äußere, mittlere und innere Keimblatt, auch Ektoblast, Mesoblast und Endoblast genannt. Aus dem Ektoblast geht später das Nervensystem, aus dem Endoblast der Geschlechtsapparat hervor. Es liegt also nahe vorauszusetzen, daß eine vor dieser Sonderung einwirkende Schädigung, gleichviel ob sie das Ei oder den es befruchtenden Samen schon traf (Familie A) oder ob sie erst intrauterin eintrat (Familie B) nicht bloß das Nervensystem, sondern immer auch die Geschlechtsorgane und damit die später aus ihnen hervorgehenden Zeu-

gungsmaterialien der Generation II erheblich beeinträchtigen wird. Sind aber Ektoblast und Endoblast bereits geschieden, so kann es ja sein, daß irgend ein unheilvolles Moment, das seinen Einfluß auf den Embryo ausübt, wesentlich nur den Ektoblast stört, also eine sehr starke neuropathische Anlage erzeugt, den Endoblast jedoch verschont, so daß die aus ihm entstehenden Zeugungsstoffe verhältnismäßig sehr gute und kräftige sein werden. „Es kann so sein, es kann aber auch anders sein", pflegte einer meiner Lehrer, der geistvolle Leipziger Pflanzenphysiologe Pfeffer zu sagen. In der Tat, wenn dieses skeptische Wort irgendwo berechtigt ist, dann hier. Wir haben uns nun schon mehrfach überzeugt, daß alle Gifte so merkwürdig wählerisch sind, daß sie dies ergreifen und jenes dicht daneben verschmähen, daß das Blei plötzlich ein paar Vorderhornzellen — oder wenn man will, ein paar Äste des Unterarmstrecknerven — überspringt: so müssen wir es auch für möglich halten, daß am Embryo alle nur erdenklichen Verwickelungen vorkommen, daß bald Ektoblast, bald Endoblast, bald ein Teil jenes mit einem Teil dieses zusammen geschädigt werden können, und von einer sicheren Gesamteinwirkung kann eigentlich nur so lange die Rede sein, als das befruchtete Ei noch ganz ungeteilt ist. Auch da selbst müssen wir vorsichtig urteilen, denn noch sind die Vergiftungsprozesse der Zellen verhältnismäßig wenig erforscht, und wir wissen nicht, ob nicht innerhalb der einheitlichen Eizelle bereits eine Schädigung auf jene Teile, aus denen später ein bestimmtes Keimblatt hervorgeht, stärker, auf andere schwächer wirkt. Kurz gesagt: wir wissen von alledem nichts, rein gar nichts. Und darum erscheint mir auch eine dreiteilige Namengebung vorläufig noch ganz überflüssig, weil es ja, wie Binswanger übrigens schließlich selber bekennt, in den meisten Fällen ganz unmöglich sein wird, auszusagen, ob ein Mensch im neuropathischen Zustande, in der neuropathischen Veranlagung oder unter neuropathischer Belastung steht; wenigstens dort, wo darüber auch nur der leiseste Zweifel auftaucht, wird jede Entscheidung notwendig unsicher bleiben. Aber auch da, wo wir die richtige Sachlage überblicken, etwa wenn von mehreren Kindern alle anderen gesund sind, eines aber von Jugend auf zu Nervenkrankheiten veranlagt ist, wo wir also eine intrauterin entstandene Minderwertigkeit annehmen müssen, bleibt diese Erkenntnis ohne Belang für die praktischen Fragen. Solche Leute wollen manchmal wissen, ob sie imstande sein werden, gesunde Kinder zu zeugen. Wir können ihnen keine Auskunft darüber geben. Wir wissen nicht, wieweit ihre Zeugungsstoffe von jener Schädigung mit heimgesucht sind; die Erfahrung aber lehrt uns, daß in schwer neuropathischen Familien nicht selten ganz unerwartet gesunde und kräftige Mitglieder vorkommen, und daß eine leichte Minderwertigkeit zur Hervorbringung einer erschreckend entarteten Nachkommenschaft hinreichen kann.

Alles, was uns über den Zusammenhang zwischen dem Nervensystem und den Zeugungsstoffen vorliegt, sind einzelne, in tausenderlei Punkten unsichere und anfechtbare Verhältnisse, die sich noch jeder Verwertung entziehen. Es sind Dinge, mit denen populäre Sexualschriftsteller ihr Publikum sehr amüsant zu unterhalten vermögen, die aber für die Forschung in jeder Hinsicht Probleme darstellen.

Das gilt auch für ein Moment, das für eines der am stärksten belastenden gehalten wird: die Eheschließung zwischen Blutsverwandten. Die pathologische Wissenschaft hat sich in neuerer Zeit auf den Standpunkt gestellt, daß es sich dabei um die Wirkung der sogenannten konvergenten Vererbung handele. Stammen die Blutsverwandten aus einer absolut gesunden Familie, so soll auch ihre Nachkommenschaft vollwertig bleiben; ist jedoch die Stammfamilie auch nur in geringem Maße belastet, so vervielfältigt sich diese Minderwertigkeit durch die Vereinigung zweier in gleichem Sinne geschädigten Zeugungselemente in stärkstem Maße. Dieser Ausweg ist wohl hauptsächlich deshalb gesucht worden, weil man eine möglichst natürliche Lösung der Frage wünschte und den Rückzug auf die Geheimnisse der Befruchtung und Vererbung scheute. Er ist aber selber doch auch recht problematisch. Denn die Erfahrung lehrt, daß scheinbar ganz gesunde Blutsverwandte eine stark minderwertige Nachkommenschaft erzeugen. Nun kann man freilich mit dem „scheinbar“ alles anfangen; man kann Schädigungen annehmen, die noch nicht nachweisbar sind, in ihrer Vervielfältigung aber bereits ein sehr ernsthaftes Bild ergeben. Gewiß kann man das, aber klarer wird der Vorgang dadurch nicht. Es ist vielleicht doch besser, wenn wir sagen: wir wissen noch nicht, was die Minderwertigkeit bedingt, wenn wir auch mancherlei Vermutungen darüber hegen. Praktisch maßgebend können dann freilich nicht diese Hypothesen, sondern darf allein die Erfahrung sein; und die lehrt uns allerdings tausendfältig, daß alle Gemeinschaften — Fürstenhäuser, Volksstämme, Stände — in denen die Eheschließungen zwischen Blutsverwandten einen größeren Umfang annehmen, mit erschreckender Raschheit ihre Widerstandskraft einbüßen, der Entartung verfallen. Im allgemeinen läßt sich aber das Verbot solcher Heiraten doch nicht befürworten, da große Völker auf diese Weise kaum je gefährdet werden können, und die Schwächung solcher Gruppen, die sich systematisch abschließen, die mit Bewußtsein auf die Zumischung fremden Blutes verzichten, niemals zu bedauern sein dürfte.

Überhaupt wäre es voreilig, ohne weiteres begeistert in die Lobpreisung eines Heiratsverbotes für neuropathisch Belastete einzustimmen. Zu solch drakonischen Maßregeln gibt uns das Dürftige, was wir von der fortschreitenden Belastung oder Entartung wissen, noch keine Berechtigung. Einmal ist es sehr schwer, eine Grenze zu ziehen, an der man die Minderwertigkeit

aufhören läßt. Zwar kennen wir eine Reihe von Zeichen auch körperlicher Natur, die uns eine bestehende Entartung verraten sollen. Diese Stigmata degenerationis, wie man sie nennt, sind aber doch noch recht unsicher, wenigstens wenn man aus ihnen Schlüsse auf die Schwere der Belastung ziehen will. Man rechnet dahin angewachsene Ohrläppchen, Muttermale, Flecken in der Regenbogenhaut des Auges, Plattnasen und noch mancherlei Anderes, was mehr oder minder bestritten ist. Seit Lombroso sehen viele ja auch die außergewöhnliche Begabung als einen Ausdruck der Entartung an. Zweifellos ist es, daß jede einseitige Entwickelung irgendwelcher Fähigkeiten sich sehr oft mit neuropathischen Symptomen paart. Wer nun auf geistige Leistungen kein Gewicht legt und in der sogenannten Gesunderhaltung der Rasse das Ideal alles Gemeinschaftslebens sieht, der mag ja wohl kaltblütig zur Ausrottung aller neuropathischen Familien durch Heiratsverbot gegen ihre Mitglieder raten. Aber gerade die kulturgeschichtliche Erfahrung läßt doch an diesem Punkte die Rassenfanatiker sehr im Stich. Die Hellenen, diese „harmonisch“ lebenden Menschen, sind rascher entartet, als je ein zweites Volk; vielleicht wirft man ein, gerade durch ihre übermäßige Begabung. Allein wie steht es in unseren Tagen mit Amerika? Eine Mischrasse von starker neuropathischer Veranlagung; keinerlei außergewöhnliche geistige Leistungen, im Gegenteil, ein auffallender Mangel daran; dafür aber eine Stärke der Persönlichkeiten und des gesamten Stammesbewußtseins, die eben in diesen Tagen mutig den Weltkampf mit der gepriesenen angelsächsischen Rasse aufnimmt und wahrscheinlich nicht ohne Erfolg. Solche Beobachtungen mahnen denn doch zur Vorsicht. Aber leider hat unsere ganze Erblichkeitsforschung den Boden der Tatsachen längst unter den Füßen verloren. Sie ist immer tiefer und tiefer ins Spintisieren hineingeraten, erfindet Namen auf Namen — wer meistert die schönen griechisch-lateinischen Bezeichnungen noch alle? — und verschließt die Augen vor der Selbstverständlichkeit, daß ein sich begattendes Kulturmenschenpaar denn doch unter verwickelteren Bedingungen steht, als zwei Versuchskaninchen. Gerade dem Fernerstehenden pflegen aber alle anthropologischen Theorieen ungeheuer zu imponieren. Und wenn er ein rechter Durchschnittsmensch ist, so liest er mit Behagen, daß das Genie eine Abart von epileptischer Anlage sei, und denkt im stillen mit Wilh. Busch: ei ja, da bin ich wirklich froh, denn Gott sei Dank — ich bin nicht so! Gerade Binswanger hat es mit erfreulicher Deutlichkeit gesagt, daß die Vererbungstheoretiker und Rassenhypothetiker bei ihren Schlüssen immer nur auf den zoologischen Beobachtungen fußen, und was im Tierreiche, im Pflanzenreiche selbst Geltung haben mag, ohne weiteres auf die Pathologie des Menschen übertragen. Ich möchte es am Ende dieser Darlegung noch einmal aufs schärfste betonen: daß wir von jener Seite an Aufklärung fast

gar nichts zu erwarten haben. Ein durch und durch klinischer Geist, wie Griesinger es war, hat den Begriff der neuropathischen Disposition in die Pathologie eingeführt; das Genie der klinischen Betrachtung, Charcot, hat zusammen mit dem ebenso klinisch denkenden Magnan jenen Begriff fortentwickelt, und wenn wir überhaupt noch mehr Licht über diese Dinge verbreitet wissen wollen, so tun wir gut daran, ihre Erforschung ganz in die Hände der klinischen und der experimentalpathologischen Methode zu legen.

Überhaupt aber hat die sogenannte neuropathische Anlage sich ja wesentlich als eine psychopathische entpuppt; und damit wird ihre Diskussion abhängig von dem Verständnis der Geistesstörungen, verknüpft sich die Hoffnung auf ihre Entschleierung unlösbar mit der Teilnahme an den Wegen und Zielen der Psychopathologie. Und das ist nicht etwa entmutigend; im Gegenteil — scheint doch gerade dieser jungen Disziplin die Mission zugefallen zu sein, den Primat der klinischen Betrachtung auch für die mehr philosophischen Probleme der Pathologie, für die Klärung der Anschauungen über Ursachen und Zusammenhänge, kurzum für die Durchdringung unserer medizinischen Forschung mit dem erkenntniskritischen Geiste der modernen Physik und Psychologie unwiderleglich zu erweisen.

IV.

Psychopathologie.

Einleitung.

Schon in der Pathologie der körperlichen Lebensvorgänge erwies sich als schwierigste Aufgabe die, das Wesen der Krankheit gegenüber dem Gesunden genau zu bestimmen, die Grenze auch nur einigermaßen sicher festzulegen. Virchow ist soweit gegangen, bereits die Neigung zur Variation, zur Hervorbringung minder bedeutender Formabweichungen, als pathologisch zu bezeichnen. Bis zu dieser Konsequenz werden wohl nur wenige bereit sein dem großen Denker zu folgen, der sich zu ihr offenbar durch eine starke Abneigung gegen die darwinistischen Lehren hat führen lassen. Aber wieweit auch hier die Ansichten auseinandergehen mögen, so sind doch die Schwierigkeiten verschwindend gering im Vergleich zu denen, die sich einer Bestimmung der geistigen Erkrankung in den Weg stellen. Unmittelbare Kenntnis hat jeder nur von seiner eigenen Psyche. Das geistige Leben des Nebenmenschen erschließe ich durch Analogie, indem ich aus seinen Reden, seinen Bewegungen, seinem Gesichtsausdruck bestimmte psychische Vorgänge folgere, wie ich sie unter gleichen Bedingungen bei mir selber beobachtet habe. Ist dieser Schluß schon immer mit gewissen Unsicherheiten verknüpft, so vermehren sich diese durch die ungeheuren Unterschiede, die bereits normalerweise zwischen den geistigen Persönlichkeiten bestehen. Wir haben die großen Abstände der intellektuellen Begabung — der Auffassung, der Begriffsbildung, des Gedächtnisses —, wir haben die Gegensätze der Temperamente, die sich auf den Verschiedenheiten des Gefühlslebens, des Vorstellungsablaufs und der Bewegungsimpulse aufbauen. Und wir haben die aus jenen beiden Hauptkomponenten sich ergebende geistige Gesamtindividualität. Die ursprüngliche nämlich. Nun treten hierzu die gewaltigen Einflüsse der Umwelt: der Erziehung, die der gegebenen Anlage fortbildend oder hemmend gegenübergetreten ist; der Erfahrungen, die sich mehr an die lustvolle oder an die düstere Seite des Innenlebens gewandt haben. Und endlich spricht noch das Alter mit, das ja auch bestimmte Züge des psychischen Wesens mehr in den Vordergrund treten läßt, andere zurückdrängt. Überblickt man

alles dies, so scheint es, als könne von einer wissenschaftlichen Erforschung pathologischer Störungen des Seelenlebens überhaupt kaum die Rede sein, sondern als basiere deren Erkenntnis und Beurteilung im wesentlichen auf jener besonderen Kunst, die man als Menschenkenntnis zu bezeichnen pflegt.

In der Tat hat die medizinische Forschung den Geisteskrankheiten bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts völlig ratlos gegenübergestanden. Seit unvordenklichen Zeiten hatte dieses Gebiet des Pathologischen die Kirche als ihre Domäne in Anspruch genommen, indem sie in der psychischen Erkrankung entweder eine unmittelbare Strafe der Vorsehung oder die Folge der Gewissensqual erblickte, jedenfalls also die Sünde zur Grundlage der Psychopathologie machte. Daß noch zu Anfang des vorigen Säkulums diese Ansicht auch ärztlichen Beifall gefunden hat, geht aus einer köstlichen Stelle in Johannes Müllers „Handbuch der Physiologie“ hervor, wo er die „schwärmerischen Ärzte“ ironisiert, die sich „mit der Sünde als dem eigentlichen Wesen der Geisteskrankheiten soviel zu schaffen machen“. Aber seine Forderung, auch dem Irresein mit exakter Forschungsmethodik zu Leibe zu gehen, fand nur vorübergehende, wenig bedeutende Erfolge; und gerade durch einen Mann, den seine hohe Geistesbildung und sein tiefer philosophischer Sinn berufen hätten, der Psychopathologie die ersehnten Befruchtungen zu geben, wurde seltsamerweise die theologische Auffassung der geistigen Erkrankung von neuem proklamiert: durch Heinroth.

Der Beginn einer Ära, die endgültig von diesen mittelalterlichen Rückständigkeiten sich lossagte, knüpft sich an die Namen Meynert und Griesinger, deren Tätigkeit durch die Vorarbeit der „somatischen“ Richtung in der Irrenheilkunde die Bahn geebnet war. Meynert unternahm den Versuch, die Lehre von den Geisteskrankheiten auf anatomische Füße zu stellen. Geistreiches und Absurdes wirbelt in seinen Anschauungen durcheinander, und der rückschauenden Betrachtung erweist sich, bei aller Anerkennung seiner eminenten Geistesschärfe, sein Lebenswerk doch als der Ausgangspunkt einer Bahn, auf der die Psychiatrie in unseren Tagen durch die radikalen Schlußfolgerung Flechsigs völlig in den Sand gefahren worden ist. Es mag natürlich sein, daß eine junge Wissenschaft den stürmischen Drang verspürt, recht „wissenschaftlich“ in die Arena zu treten. Aber noch allemal haben die Disziplinen bei solchem Höhenflug den festen Boden der Tatsachen unter den Füßen verloren und sich in jenes Reich verirrt, wo die Wissenschaft zu Ende ist und die Phantastik beginnt. Freilich kommt immer einmal der Punkt, wo diese Methode sich selber ad absurdum führt. Die Psychopathologie hat ihn zum Glück jetzt erreicht; aber bis dahin hat sie es verspüren müssen, wieviel schaffende Kräfte, wieviele fruchtbare Anregungen ihr durch diese Verirrung entgangen sind.

Demgegenüber verkörpert sich in Griesingers Namen der Beginn einer klinischen Abgrenzung der seelischen Krankheitsbilder und eines eindringlichen Studiums ihrer Erscheinungen, wie es erst einmal nötig war, ehe man an die Grundlegung einer Psychopathologie als Wissenschaft denken konnte. Allein das Erbe des Altmeisters ist nicht auf die Dauer in der rechten Art fortentwickelt worden. Es währte nicht lange, so machte sich eine einseitige Betrachtung der Geisteskrankheiten breit, die das einzelne Symptom aus dem Zusammenhang des seelischen Erlebens herausriß und es in das System einer völlig imaginären Psychologie einstellte. Indem hierbei jeder ein wenig abweichend vom anderen vorging, flatterte die Psychiatrie schließlich nach allen Richtungen auseinander; jeder Irrenarzt hatte sein eigenes System, mancher auch seine eigene theoretische Psychopathologie, eine Wissenschaft von den Störungen eines Seelenlebens, wie man es sich ersonnen hatte, wie es aber in keiner inneren Erfahrung jemals existiert hat.

Aus diesem unhaltbaren Zustande hat Kraepelin die Psychiatrie mit rücksichtsloser Gewalt aufgerüttelt. In den klaren Gedankengängen der Wundt'schen Psychologie erwachsen, verhalf er der wahrhaft klinischen Betrachtung der geistigen Störungen zu ihrem Recht, die nur aus der gleichmäßigen Berücksichtigung von Ursache, Erscheinungen, Verlauf und Ausgang einer Krankheit ihre Schlüsse zu ziehen, ihre Bilder abzuleiten wagt. Die sechs Auflagen seines Lehrbuches legen Zeugnis dafür ab, welche Riesenarbeit zu leisten war, um aus dem Chaos der nichtssagenden Namen klinische Einheiten herauszuschälen. Und noch ist deren Abgrenzung in ihren Anfangsstadien begriffen! Es wäre vermessen, wollte ich mir über den praktischen Wert der besonderen Einteilungen Kraepelins ein Urteil gestatten, das nur eine große irrenärztliche Erfahrung abzugeben vermöchte. Aber das darf wohl ohne Zaudern behauptet werden, daß in allen seinen Krankheitsbildern zum ersten Male wieder der klinische Standpunkt in umfassender Weise zum Ausdruck kommt, wie sehr auch die Unzulänglichkeit unserer klinischen Erfahrungen uns heute noch vielen Einzelheiten unsicher gegenüberstehen läßt. Damit hat die Psychiatrie den Weg beschritten, den die ganze medizinische Forschung heute geht und einzig gehen kann, seit sie die kurze Diktatur der pathologischen Anatomie abgeschüttelt hat. Nur die Betrachtung der ganzen Krankheit kann Licht bringen in den Ablauf der pathologischen Vorgänge, kann pathologische Zusammenhänge finden lehren.

Aber die Geschichte aller Wissenschaften zeigt uns auch, wie von einem bestimmten Zeitpunkte ab die einfache, wenngleich noch so gute Beobachtung nicht mehr hinreicht, die Erkenntnis zu fördern; wie sie einer Ergänzung bedarf durch die

Einführung strengerer Methoden. Für alle naturwissenschaftlichen Disziplinen nimmt unter denen das Experiment die erste Stelle ein; die Psychologie verdankt ihm ihre Erhebung zur Wissenschaft. Unter diesem Gesichtspunkte wird sich also auch der forschende Irrenarzt der Notwendigkeit nicht entziehen können, seine Kranken der experimentellen Methodik zu unterwerfen. Erst damit beginnt die Schöpfung einer Psychopathologie neben der Psychiatrie, der praktischen Irrenheilkunde. Auch sie ist das Werk Kraepelins gewesen. Er hat teils die vorhandene psychologische Methodik dafür nutzbar gemacht, teils die unumgänglichen Veränderungen und Ergänzungen in Angriff genommen, die eine experimentelle Krankenuntersuchung erheischt. Wie von nun an die gemeinsame Arbeit der klinischen, der anatomischen und der experimentalpsychologischen Beobachter sich gestalten muß, das wird weiterhin noch einer ausführlicheren Betrachtung zu unterwerfen sein. Vordem bedarf es eines Überblicks über die heute schon feststehenden psychopathologischen Tatsachen, deren Zahl und Art ja im wesentlichen die Richtung der wissenschaftlichen Tätigkeit in der nächsten Zukunft bedingt.

Kapitel 27.

Störungen der Auffassung, Wahrnehmung und Erinnerung.

Die Methode der Assoziationspsychologie, unser Seelenleben in zwei Hälften zu zerlegen, und von diesen beiden dem Vorstellungsablauf die maßgebende Rolle zuzuweisen, die Gefühls- und Willensprozesse aber nur als Formen oder Äußerungen des Vorstellungslebens gelten zu lassen, hat in ihrer Anwendung auf die erkrankte Psyche zu unhaltbaren Schablonisierungen geführt. Zwar traten die Willensvorgänge hier vielfach mit so beherrschender Kraft in den Vordergrund, daß sie sich nicht so leicht beiseite schieben ließen, wie in der Betrachtung des normalen geistigen Erlebens; aber man wußte sie hinreichend in Schranken zu halten, indem man „affektive“ von „intellektuellen“ Geisteskrankheiten schied und den letzteren die weitaus größte Zahl der Krankheitsfälle einordnete.

Nicht der Psychologie zuliebe, sondern nach der einfachen, unvoreingenommenen Krankenbeobachtung ist die heute sich durchsetzende Psychiatrie voluntaristisch. Trotzdem wird sie sich, solange sie in der Analyse des geistigen Krankheitsbildes steht, mit gutem Rechte wie die Psychologie eines vorläufigen Trennungsmittels bedienen: aus dem Zusammenhang der psychischen Gebilde die Vorstellungen herauszulösen und für sich allein zu betrachten. Bilden sie doch das von den Sinnesfunktionen gelieferte Material, durch dessen Eingliederung in die Willensprozesse das Gesamtbild des geistigen Lebens erst geschaffen wird. Und es wird zum mindesten zu untersuchen sein, ob es Störungen dieses Materials gibt, die in ihrer Qualität und Intensität, vielleicht gar in einzelnen ihrer Ursachen, für sich allein studiert werden können, um erst später im psychischen Gesamtleben, in ihrem Bedingtsein durch und ihrer Rückwirkung auf das Wollen, betrachtet zu werden.

Wir glauben für gewöhnlich, daß unsere Vorstellungen einer sie erzeugenden Außenwelt entsprechen, daß sie ein Bild der Wirklichkeit sind. Dieser Glaube ist, wie Lipps mit Recht meint, kein philosophischer Schluß, sondern ein zwingendes Gefühl, und gerade erst die philosophische Betrachtung pflegt dieses Wirklichkeitsgefühl zu erschüttern. Immerhin lehrt uns die Erfahrung, daß wir Sinnesempfindungen, ja auch Vorstellungen haben können, deren Ursache nicht in der Außenwelt liegt. Bei längerem Aufenthalt im Dunkeln sehen wir Funken und Blitze, wohl auch bunte Sterne und Figuren, und gewisse Arzneimittel erzeugen starkes Sausen im Ohr. Solange es bei einfachen Empfindungen bleibt, pflegen wir uns auch bewußt zu sein, daß wir die Ursache davon nicht außer uns, sondern in einer Reizung des Sinnesorgans zu suchen haben. Sowie aber verwickeltere Gesichtsvorstellungen oder Tonfolgen auftauchen, verlegen wir ihren Ausgangspunkt sehr bald in die Wirklichkeit, namentlich wenn sie jene Beständigkeit an sich tragen, die uns von den Außendingen her bekannt ist. Die Pathologie ist zu dem Ergebnis gelangt, daß ihre Entstehung zwar ebenfalls im Sinnesorgan belegen sein kann, meist aber doch in den Sinneszentren der Großhirnrinde, im Schläfen- und Hinterhauptslappen, zu suchen ist.

Man hat sie in Halluzinationen und Illusionen gesondert. Diese sollten an die Wahrnehmung eines wirklichen Eindruckes geknüpft sein und den nur verfälscht wiedergeben, während jenen überhaupt nichts in der Außenwelt entspräche. Dieses Schema ist aber ganz unhaltbar. Wir sehen an Lionardo da Vinci, dem großen Künstler der florentinischen Renaissance, daß für eine lebhafte Einbildungskraft schon wenige Risse und Flecken einer Mauer genügen, um ihn die seltsamsten Gebilde und Gruppen darin erkennen zu lassen. Wer will da sagen, welch' winzige Kleinigkeiten bei geistiger Störung hin-

reichen, um sie im Sinne einer Illusion zu erblicken? Es ist eben so gut wie unmöglich, jeden Anhaltspunkt in der Außenwelt auszuschließen und damit das Vorhandensein einer reinen Halluzination festzustellen. Für das Sehen jedenfalls; beim Gehör ließe es sich vielleicht eher durchführen, obwohl auch hier ein leises Ohrenklingen den abenteuerlichsten Phantasmen zugrunde liegen kann. Man zieht also heute auch keine scharfe Grenze mehr, und sondert nur noch nach der Wahrscheinlichkeit, mit der man einen mehr halluzinatorischen oder mehr illusorischen Charakter der Sinnestäuschung vermutet.

Das Bezeichnende der meisten Sinnestäuschungen ist das Gefühl für ihre Wirklichkeit. Der Kranke sieht gewisse Erscheinungen in einer bestimmten Entfernung von sich, er hört Klänge, Stimmen, Scheltworte von einer bestimmten Richtung herkommen. Die räumliche Lokalisation zeichnet diese Sinnestäuschungen aus. Neben ihnen aber beobachten wir andere, die dem Kranken „von innen“ zu kommen scheinen. Hier fehlt also die räumliche Lokalisierung, und mit ihr fällt die wichtigste Grundlage des Wirklichkeitsgefühles fort. Man hat sie durch mannigfache Namen von der ersten Art unterschieden; am besten dürfte die Bezeichnung „psychische Halluzinationen“ sein, da es sich um Erinnerungen zu handeln scheint, die mit besonders lebhafter sinnlicher Färbung auftreten. Wenigstens wird diese Annahme durch zwei Eigenschaften dieser Täuschungen nahegelegt. Einmal beschränken sie sich nicht auf ein Sinnesorgan, sondern es sind ganze Komplexe von Vorstellungen, die sich in derselben Ordnung aufdrängen, wie sie sich dereinst dem Bewußtsein eingeprägt haben. So kann sich mit dem Lesen eines Wortes sofort dessen laut gehörter Klang verbinden, eine Erscheinung, die man früher, wo sie als sehr merkwürdig auffiel, seltsamerweise „Doppeldenken“ genannt hat. Im Grunde handelt es sich gerade hierbei um eine Steigerung der im gesunden Leben sich abspielenden Prozesse. Nach einer Umfrage, die ich selber gehalten habe, findet bei geistig arbeitenden Personen das Nachdenken so statt, daß entweder die Schriftbilder des Gedachten am Auge vorüberziehen oder der Denkende mit sich selber mehr oder minder laut spricht. Oft verbindet sich beides; ein Herr, der seine ersten Entwürfe stenographisch niederzuschreiben pflegte, konnte keinen Gedanken verfolgen, ohne mit sich zu sprechen, jedes Wort aber wurde von seinem stenographischen Schriftbilde begleitet. Beim Kranken steigern sich diese Halluzinationen eben nur in ihrer Stärke so weit, daß sie als lebhafte Sinneseindrücke empfunden werden, wozu es beim Gesunden nur selten kommt. Indes scheint bei Künstlern der halluzinatorische Charakter oft schon sehr ausgeprägt zu sein. Damit hängt es offenbar auch zusammen, daß diese psychischen Halluzinationen den Ablauf unserer inneren Erlebnisse nicht durchbrechen, wie die übrigen,

sondern in ihn eingefügt sind, aus ihm sich nur durch ihre sinnliche Kraft, nicht aber durch ihren Inhalt herausheben. Vielleicht mag das der Hauptgrund sein, der den Kranken sie als „innerlich", als Verstärkungen einzelner Partieen seiner Erinnerungen empfinden und kein Wirklichkeitsgefühl aufkommen läßt.

Allerdings ist diese Unterscheidung eine sehr begrenzte. Sehr viele Kranke vermischen wirklich vorhandene Sinneseindrücke mit ähnlichen, durch sie geweckten Erinnerungen. Nun haben wir diesen Vorgang in der Psychologie als die Assimilation der Vorstellungen kennen gelernt. Auch beim Gesunden, sahen wir, wird der Sinneseindruck durch die Erinnerung verändert, einzelne der ihn aufbauenden Empfindungen werden verstärkt, andere verblassen. Die pathologische Assimilation unterwirft aber den Eindruck ganz und gar der verändernden Kraft der Erinnerungsbilder. Selbst wo diese nur wenige Empfindungen mit dem Eindrucke gemeinsam haben, bemächtigen sie sich seiner und assimilieren ihn bis zur Unkenntlichkeit. Wir sprechen dann von einer Verfälschung der Sinneseindrücke, oder um ein Seitenstück zu den psychischen Halluzinationen zu gewinnen, von einer psychischen Illusion.

Kahlbaum hat den Versuch gemacht, die Gehirnvorgänge zu beschreiben, die allen diesen Arten der Sinnestäuschung zugrunde liegen können. Er nahm an, daß bei jeder Tätigkeit der die Erinnerung vermittelnden Gehirnpartieen eine Reizung der Sinneszentren auf der Hirnrinde stattfände, und nannte diesen Vorgang die Reperzeption. Ganz deutlich ist hier noch der alte Irrtum erkennbar, der in den Vorstellungen etwas Wesenhaftes, Aufgespeichertes, Abgelagertes sah. Die „verblaßte" Erinnerung wird „reproduziert", und da von ihrer Ablagerungsstelle eine „Bahn" zu den Sinneszentren führt, so werden diese miterregt: es entsteht eine lebhafter sinnliche Vorstellung. Erklärt oder auch nur dem Verständnis näher gebracht ist damit natürlich gar nichts. Soll gesagt werden, daß eine Erinnerung unter Umständen so lebhaft werden kann, wie ein Sinneseindruck, so bedarf es dazu der fremdwörterreichen Hypothese nicht, denn das ist eine schlichte Tatsache. Sollen aber anatomische Orte für diese Vorgänge festgelegt werden, so muß man daran erinnern, daß das Erfinden von Lokalisationen und Bahnen völlig unfruchtbar ist und durch seine allzu bequeme „Veranschaulichung" nur dazu beiträgt, den für alle psychologisch Tätigen so unentbehrlichen Sinn für psychische Vorgänge verkümmert zu erhalten. Es ist angesichts solcher Deutungsversuche nur immer wieder auf die ausführlichen Darlegungen zu verweisen, die wir in der Theorie der Nerventätigkeit diesen Fragen gewidmet haben.

Der Inhalt der Sinnestäuschungen bringt sehr oft schon das Ausschlaggebende der Gefühlsseite unseres Seelenlebens zum Ausdruck. Es sind besonders stark gefühlsbetonte Eindrücke,

denen die Halluzinationen und Illusionen gleichen oder nahestehen: Engel, Gott, Verstorbene, Totenköpfe, wilde Tiere, ekelhaftes Ungeziefer, gekrönte Häupter werden gesehen, ihre Reden und Befehle gehört. Die Erfahrung, daß das Hören von weit größerer Bedeutung für den Menschen ist, als das Sehen, bestätigt sich hier doppelt. Die „Stimmen" verschiedenster Art, übernatürliche Verheißungen, Eingebungen, Beschimpfungen, Klagen wirken ungleich stärker auf den Kranken, als die Gesichtstäuschungen. Geruch und Geschmack pflegen, entsprechend ihrer geringen Rolle im normalen geistigen Leben, auch bei Störungen viel öfter ein Ausdruck von Gemütserregungen, wie Mißtrauen, Ekel, Überdruß zu sein, als ihrerseits auf das krankhafte Gesamtbild einzuwirken. Die Täuschungen der Hautsinne endlich fallen aus der Reihe der bisher aufgezählten völlig heraus. Die Empfindungen dieser Gruppe bezieht ja auch der Gesunde vornehmlich auf sein eigenes Ich, das er mit ihrer Hilfe der Außenwelt gegenübersetzt. Ihre Erkrankung pflegt denn auch nur im Rahmen schwerer Störungen des Ich-Gefühls und Selbstbewußtseins aufzutreten, die uns in anderem Zusammenhange besser verständlich sein werden als hier.

Wenn die Sinnestäuschungen in Erregungszuständen des Sinnesorgans oder Sinneszentrums, die psychischen im Übermächtigwerden der Erinnerungen an sich oder bei der Assimilation ihre Ursache hatten, so finden wir auf der anderen Seite eine Reihe von Zuständen krankhafter Art, bei denen gerade die dem Ich angehörenden Funktionen versagen und passiv den Reizen der Außenwelt gegenüber verharren. Die Eindrücke werden wahrgenommen, aber nicht assimiliert. Sie gehen nicht in das psychische Ganze ein, sie enden mit dem Verschwinden des sie hervorrufenden Gegenstandes oder Vorganges: der Mensch befindet sich in einem Dämmerzustande. Im gesunden Leben kennen wir ähnliche Lagen als Müdigkeit, Schlaftrunkenheit, Erschöpfung. Die leichteren Grade, bei denen wir von Unbesinnlichkeit sprechen, führen durch mannigfache Abstufungen hinüber zu den schwereren, die das Zeichen der Schlafsucht aufweisen. Immer aber verbinden sich diese Dämmerzustände mit einem gewissen Grade von Desorientiertheit. Wir haben ja die Assimilation als die Grundlage auch des Wiedererkennens früher erörtert. Schwindet sie, so werden nun auch die Objekte und Personen der Umgebung nicht mehr erkannt, der Kranke ist örtlich, und da die Erinnerung stockt, auch zeitlich desorientiert. Er weiß nicht, wo er sich befindet, welches Jahr, welcher Tag gerade ist.

Ist hingegen die Assimilation erhalten, wird der einzelne Sinneseindruck nicht bloß wahrgenommen, sondern auch verarbeitet, fehlt aber dabei die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit zu konzentrieren, so haben wir den Zustand der Ablenkbarkeit vor uns. Hier ist es außerordentlich schwer, eine Grenze zwischen

Gesundheit und pathologischer Störung anzugeben. Die aktive Apperzeption an sich funktioniert, nur sind die Hemmungsvorgänge, auf denen sie beruht, anscheinend zu leicht ermüdbar, zu wenig geübt, durch dauernde Zurückdrängung anderer Vorstellungen die apperzipierte längere Zeit hindurch im Blickpunkte des Bewußtseins zu erhalten, der sich vielmehr in raschem Wechsel auf eine Vorstellung nach der anderen richtet. Auch diesen Vorgang lehrt uns schon die einfache Müdigkeit kennen, wo wir das Vermögen verlieren, uns ganz einer Arbeit, einem Gedanken zu widmen. Aber auch im geistig frischen Zustande gibt es eine große Anzahl Menschen, denen die Ablenkbarkeit eigen ist und die Fähigkeit zu jeder konzentrierten Betätigung raubt.

Es ist selbstverständlich, daß alle diese Störungen von dem Zeitpunkte ab, wo sie aufzutreten beginnen, in entscheidender Weise die Hauptleistung der Assimilationsvorgänge, das Gedächtnis, beeinträchtigen. Es kann sich diese Schädigung in zweierlei Ausdehnung zeigen. Einmal kann nur das Festhalten neuer Eindrücke, die sogenannte Merkfähigkeit, erschwert werden. Im zweiten Falle aber schließt sich hieran noch eine mehr oder minder umfangreiche Rückwirkung an, die Reproduktion des früher fest Eingeprägten läßt nach und wird immer mangelhafter. Dann besteht die eigentliche Gedächtnisschwäche, die unter allen Umständen die schwerere Erkrankung ist; denn die Herabsetzung der Merkfähigkeit ist vielfach nur vorübergehend, während die Gedächtnisschwäche eine endgültige Austilgung des Erinnerungsschatzes bedeutet, und keinen Neuerwerb mehr zuläßt. Die Gedächtnisschwäche führt also den Verlust der Merkfähigkeit unter allen Umständen mit sich. Sie bewegt sich Schritt für Schritt von der Gegenwart rückwärts in die Vergangenheit hinein. Kein neuer Eindruck haftet mehr, die der letzten Jahre schwinden, am längsten leben die Jugenderinnerungen weiter. Das sind Erscheinungen, die wohl jeder schon an alten Leuten zu beobachten Gelegenheit hatte. Wir fassen sie unter dem Namen der Amnesie zusammen.

Wohl zu unterscheiden davon ist die Paramnesie, die Erinnerungsfälschung, die von der normalen Blässe und Mehrdeutigkeit unserer Erinnerungen bis zur Erinnerungshalluzination sich steigern kann. Wir pflegen ja das früher Erlebte für gewöhnlich schon etwas anders zu sehen, als es sich wirklich zugetragen hat. Bei Geisteskranken gewinnt nun in dem Gewebe von Wahrheit und Dichtung, das unsere Erinnerung darstellt, sehr oft die Dichtung die Oberhand; ja es treten Erinnerungen an Dinge auf, die sich nie ereignet haben. Die Kranken geben trotzdem Beschreibungen von lebhaftester Deutlichkeit, mit vielen kleinen Einzelheiten ausgeschmückt: sie „konfabulieren“. Oft aus freien Stücken, oft aber im Anschluß an einen Eindruck, den sie plötzlich schon einmal gehabt zu haben glauben. Und damit begegnen wir einem Zustande, der auch

gesunde Menschen häufig befällt, und in religiös-mystischen Strömungen als Beleg für eine ewige Wiederkehr aller Dinge, für die Seelenwanderung aufgefaßt worden ist: ich meine das zwingende Gefühl, eine Situation schon einmal genau so wie jetzt erlebt zu haben. Wir wissen nicht zu sagen, wann; aber gerade das verleiht diesen Momenten eine mystische, unheimliche Färbung. Mit großer dichterischer Kraft hat Friedrich Spielhagen in seinem Romane „Was will das werden“ eine solche Szene festgehalten. Wahrscheinlich handelt es sich um Träume oder Kindheitserlebnisse, die, halb erloschen, nun mit der augenblicklichen Lage identifiziert werden.

Die hier so sehr ins Auge fallende Unfähigkeit, die Erinnerung an einen bestimmten Punkt der Vergangenheit zu verlegen, ist nur ein Einzelfall einer ganzen Gruppe von Gedächtnisstörungen, die sich eben durch den Verlust der Sicherheit in der Lokalisierung vergangener Erlebnisse auszeichnen. Damit schwindet begreiflicherweise auch die Fähigkeit, die zwischen den Ereignissen liegenden Zeiträume richtig abzuschätzen. Die Erinnerungshalluzinanten verlegen ihre Berichte zuweilen um Jahrzehnte oder noch mehr zurück. Aber selbst die der Gegenwart zunächst liegenden Vorfälle unterliegen dieser falschen Beurteilung. Was vor einer Stunde geschehen ist, glaubt der Kranke vor Monaten erlebt zu haben. Neben alten Leuten sind es vor allem die Patienten der Paralyse, die an diesen Störungen der zeitlichen Ordnung des Erinnerungsschatzes in auffallender Weise zu leiden pflegen.

Man hat früher in der Psychologie versucht, dieses Gefühl für die Vergangenheit einfach auf das stetige Abblassen der Erinnerungen zurückzuführen. Die eben geschilderte geistige Störung spricht gegen jene Lehre. Die weit zurückverlegten Erinnerungen pflegen die sinnliche Kraft, die ihnen nach ihrer geringen Entfernung von der Gegenwart wirklich zukommt, meist ungestört zu behalten. Offenbar ist für alle Abnormitäten der zeitlichen Ordnung das Gleiche maßgebend, wie für die Zeitvorstellung des normalen Menschen: die Ausfüllung der Zeitstrecken. Das An- und Abschwellen der Spannungsgefühle bei der Apperzeption spielt bei allen Zeitschätzungen eine große Rolle. Mit je mehr einzelnen Sinneseindrücken eine Zeit erfüllt wird, desto länger erscheint sie uns nachträglich. Wir alle kennen jenen Zustand des Halbwachseins am Morgen, wo hundert Bilder an uns vorüberziehen und wir uns einbilden, sehr lange in dieser Situation uns zu befinden, während es oft nur wenige Minuten sind; ebenso wie wir meist glauben, stundenlang geträumt zu haben, obwohl der Traum vielleicht in ein paar Sekunden sich abgespielt hat. Gerade der rasche Wechsel von Eindrücken, die nicht verarbeitet werden, läßt wohl dem Paralytiker ein unbestimmtes, sehr großes Zeitmaß für ihren Ablauf vorschweben.

Mit dem Heranziehen der Abblassung sollte man überhaupt in der Psychologie und noch mehr in der Psychopathologie sehr vorsichtig sein. Die Bedeutung, die der einzelne Eindruck, die einzelne Erinnerung oder ihr halluzinatorisches Trugbild für den seelischen Gesamtzustand gewinnt, beruht am wenigsten auf ihrer sinnlichen Lebhaftigkeit, sondern vor allem auf ihrem Verhältnis zu den benachbarten Vorstellungen und ihrer Eingliederung in die Gefühls- und Willensvorgänge. Aber noch ein drittes Moment fordert Berücksichtigung. Wir finden bei melancholischen Kranken, daß mit dem Abblassen ihrer Sinnestäuschungen deren Macht über den Patienten oft gerade zunimmt. Hier spielt offenbar eine Art der Abblassung von Vorstellungen herein, die wir als die Grundlage alles gefestigten psychischen Lebens betrachten müssen, ohne die alle höchsten Leistungen des menschlichen Geistes unmöglich würden: die begriffliche Verarbeitung unserer Sinneseindrücke und Erinnerungen, die bei allen psychischen Erkrankungen ohne Ausnahme gewisse Störungen erleidet.

Kapitel 28.

Störungen der Verstandesfunktionen.

Soweit unser geistiges Leben auf die aktive Apperzeption sich gründet, äußert es sich in den Grundformen der Beziehung und Vergleichung, die weiterhin ihr Zusammenwirken in der analytischen und synthetischen Tätigkeit zum Ausdruck bringen. Beiden begegnen wir in jenen zwei Hauptrichtungen des psychischen Schaffens, die unter den Namen der Phantasie und der Verstandesarbeit bekannt sind. Ist das Charakteristische der Phantasie die Erzeugung von Erlebnissen, die mit der Wirklichkeit übereinstimmen, so besteht die Aufgabe des Verstandes im Vergleichen der Vorstellungen auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten hin. Sie erweist sich als eine rein analytische, indem die Gesamtvorstellungen hier nicht wie bei der Phantasie in Einzelvorstellungen, sondern in Begriffe zerlegt werden; jene dieser Zergliederung anheimfallenden Gesamtvorstellungen aber nennen wir Gedanken, die zerlegende Tätigkeit selber das Urteil. In dem Satze „Der graue Hund bellt“ ist eine Gesamtvorstellung so gut wie ein Gedanke gegeben; aus jener

vermag die Phantasie wieder nur eine einzige Einzelvorstellung, eben die des bellenden grauen Hundes, herauszunehmen, während aus dem Gedanken unser Urteil den Gegenstandsbegriff des Hundes, den Zustandsbegriff des Bellens und den Eigenschaftsbegriff des grau gewinnt. Offenbar handelt es sich auch hierbei noch um drei Vorstellungen. Dieselben sind aber von einer solchen Unbestimmtheit, daß sie eine ganze Reihe ähnlicher in sich zu vertreten vermögen. Dadurch werden die Begriffsvorstellungen zu Allgemeinbegriffen. Im einzelnen Falle arbeitet unsere Psyche dann zwar mit einer bestimmten Vorstellung, und nur ein eigenartiges sie begleitendes Gefühl, von Wundt „Begriffsgefühl“ genannt, läßt uns nie vergessen, daß sie anstatt sehr vieler anderer, ähnlicher steht. Erst die Sprache, das Wort schafft einen eigenen Ausdruck für den Begriff selber, womit nun die sinnliche Kraft der vertretenden Vorstellung zum schemenhaften Umrisse verblaßt. Gerade damit aber ist erst dem geistigen Leben freie Bahn geschaffen, indem an die Stelle zahlloser Einzelvorstellungen der sie alle umfassende sprachliche Begriff tritt.

Es sind im wesentlichen zwei Arten der Störung, die diese begriffbildende Tätigkeit erfahren kann. Die eine sehen wir im normalen Leben des Kindes vorgebildet. Hier werden die oberflächlichsten Gemeinsamkeiten zweier sonst ganz verschiedenen Gegenstände, wie Farben oder Geräusche, die Unterlage für die Vereinigung unter einem sprachlichen Begriff. Erst langsam kann das Kind dazu erzogen werden, größere Gruppen von Gleichheiten ins Auge zu fassen und sie zum Ausgang der Begriffsbildung zu machen. Jene primitive Neigung aber kann als krankhafte Erscheinung auch im Leben des Erwachsenen hervortreten, indem nun ganz versteckte, vom Gesunden kaum beachtete Ähnlichkeiten zur Vereinigung unter einen Begriff benutzt werden. In allen mystischen Zeitströmungen, in den Symbolen der pythagoreischen Lehre wie in denen der Kabbala, steckt etwas von dieser pathologischen Begriffsbildung; dem Irrenarzt tritt sie vornehmlich in den sogenannten paranoïschen Zuständen entgegen, denen sie den eigentümlichen Stempel aufzuprägen pflegt.

Umgekehrt aber kann das Vermögen, das Ähnliche mehrerer Vorstellungen zu vergleichen und im Begriff festzuhalten, verkümmert sein. Jedes einzelne Erlebnis, jeder Eindruck wird dann für sich aufgenommen. Natürlich haftet er nur kurze Zeit; denn allein die Eingliederung neuer Vorstellungen in die bereits gebildeten Allgemeinbegriffe vermag sie auf die Dauer zu bewahren. Das innere Leben ist dann wohl ein unaufhörliches Kommen und Gehen, aber kein Bleiben von Eindrücken, keine Aufspeicherung eines zu selbständiger Tätigkeit verfügbaren Gedächtnisschatzes. Es ist leicht ersichtlich, wie der Mangel der Sprache, vornehmlich also die Taubstummheit, in dieser Rich-

tung wirken muß; sind doch eben die sprachlichen Bezeichnungen das eigentliche Substrat der Allgemeinbegriffe geworden. In dem Maße aber, wie das Vermögen fehlt, die kommenden Eindrücke begrifflicher Verarbeitung zu unterwerfen, macht sich auch ein Mangel an Teilnahme für sie bemerkbar; und zu der Armut des geistigen Lebens tritt auf diese Weise gar bald auch noch Interesselosigkeit und Stumpfheit gegen die umgebenden Ereignisse.

Der begrifflichen Verarbeitung neuer Eindrücke schließt sich dies Wiederauftauchen der bereits gebildeten Begriffe, ihre Erweiterung, ihre Verknüpfung, kurzum, die gesamte begriffliche Erinnerungstätigkeit als unser Gedankengang an. Die krankhaften Veränderungen, die sich in ihm vollziehen können, sind zwar regelmäßig erst eine Folge von Sinnestäuschungen, von Gefühlsverschiebungen oder von gleichmäßiger Schwächung der inneren Gesamtpersönlichkeit. Da sie sich dennoch mit einer gewissen Selbständigkeit häufig in den Vordergrund des Krankheitsbildes drängen und durch ihre oberflächliche Kenntnis am meisten Verwirrung in der Psychopathologie gestiftet worden ist, so muß, vielleicht gerade, um ihre Überschätzung zu verhüten, ihr Studium als grundlegend für die Betrachtung der Geistesstörungen gelten.

Am schwierigsten gestaltet sich die anscheinend so einfache Frage nach den Veränderungen in der Schnelligkeit des Gedankenganges ohne Rücksicht auf seine Inhalte und seine Richtung. Da schon zwischen Gesunden hierin starke Unterschiede bestehen, da auch beim einzelnen normalen Menschen das Denken mit der zunehmenden geistigen Übung leichter sich abwickelt, so fehlt eigentlich jede Norm, die man der Messung am Kranken zugrunde legen könnte. Die weiterhin noch zu erörternde Ideenflucht täuscht eine Beschleunigung des Gedankenablaufs lediglich vor; und als unanfechtbare Ergebnisse kennen wir nur die Wirkungen einiger chemischen Stoffe, deren in einem späteren Kapitel zu gedenken sein wird. Aber auch gegenüber scheinbar unzweifelhaften Verlangsamungen des Denkens tut man gut, sich äußerster Vorsicht zu befleißigen. Aus der Selbstbeobachtung ist uns die Ermüdung und wiederum eine Gruppe von Arzneistoffen in dieser Richtung sicher bekannt. Bei der Beobachtung des Geisteskranken aber, dessen Denken wir nur aus seinem Sprechen mittelbar erschließen können, wird die möglicherweise vorhandene Sprachhemmung immer für die Abgrenzung der Denkhemmung eine kaum auszumerzende Fehlerquelle bleiben. Wir werden also Denkverlangsamungen mit einiger Sicherheit nur dort voraussetzen dürfen, wo die klinische Erfahrung Sprachhemmungen nicht kennt: in den Krankheitsbildern des angeborenen Schwachsinns, der Melancholie und der paralytischen Verblödung. Wo aber überhaupt Sprachhemmungen vorkommen, wird der Schluß auf Denkhemmungen,

selbst nachdem jene verschwunden zu sein scheinen, zum mindesten sich auf einem sehr niedrigen Niveau von Zuverlässigkeit bewegen. Das ist gerade für die beiden großen Krankheitsbilder des manisch-depressiven Irreseins und der jugendlichen Verblödung festzuhalten, für die man beträchtliche Verlangsamungen des Gedankenganges oft annehmen zu dürfen meint.

An und für sich wäre es übrigens nicht ganz korrekt, die Denkverlangsamung der Denkhemmung gleichzusetzen; denn theoretisch ließe sich ein zwar langsamerer, aber in seiner Richtung völlig unbehinderter Gedankenablauf wohl vorstellen. In Wirklichkeit jedoch decken sich die beiden Veränderungen. Überall, wo mit einiger Wahrscheinlichkeit Denkverlangsamung besteht, ist sie nur eine Teilerscheinung der umfassenderen Denkhemmung. Die Kranken sind unfähig, nicht bloß rasch, sondern vor allem in der gewollten Richtung zu denken; sie fühlen selber, daß ein unbezwinglicher Widerstand sich dem in den Weg legt. Erinnern wir uns der normalen psychischen Prozesse, so werden wir sagen müssen, daß es sich hier um eine größere Ausbreitung oder eine Verschiebung der Hemmungen handelt. Denn auf Hemmungsvorgängen beruht ja die sogenannte Willkür unseres gesunden Denkens, und wir können die krankhafte Denkhemmung kaum anders deuten, als in der Weise, daß die normalen apperzeptiven Hemmungen sich auf die Richtung des apperzeptiven Gedankenganges miterstrecken, oder aber sich auf sie konzentrieren, so daß andere anstatt des beabsichtigten Weges freiwerden und andere anstatt der verfolgten Gedanken sich — unterm Bilde der passiven Apperzeption — aufdrängen. Wie nun schon die normale Hemmung ein Vorgang im Gefühlsleben ist, so tritt uns erst recht die pathologische unter der Herrschaft einseitiger Gefühlsveränderungen innerhalb des seelischen Lebens entgegen. Wo diese maßgebende Rolle der Gefühle fehlt, können allerdings ähnliche Erscheinungen sich einstellen, die aber dann auch eine Verarmung des Gedankenschatzes aufzuweisen pflegen. Das Denken solcher Kranken bewegt sich in einer ausgefahrenen, einförmigen Bahn. Daneben erlahmt völlig die Fähigkeit, die Begriffe und Gedanken, selbst wenn sie in dieser Bahn liegen, gegenüber sinnlich lebhafteren Vorstellungen im psychischen Blickpunkte festzuhalten. Widerstandslos weicht das Denken einem Sinneseindruck, einer zufällig geweckten Erinnerungsvorstellung. Wir bezeichnen diese krankhafte Ablenkbarkeit, die mit einer Denkverlangsamung einhergehen kann, aber durchaus nicht muß, als Denklähmung. Sie erklärt sich offenbar aus einer Erschlaffung der apperzeptiven Funktionen, ist also im Gegensatz zur Denkhemmung, wo die Apperzeption unter dem Drucke von Gemütsverstimmungen sich befindet, eine dauernde psychische Schwächung, ebenso wie die Armut an Gedanken,

die Einförmigkeit, mit der sie sich paart, einen dauernden psychischen Verlust zu bedeuten pflegt. Die klinische Erfahrung bestätigt diese Überlegungen, indem sie uns die Denkhemmung im Rahmen der heilbaren manisch-depressiven Zustände, die Denklähmung als ein Anzeichen aller der verschiedenen Formen irreparabler Verblödung kennen lehrt.

Einförmigkeit und Ablenkbarkeit aber gehören schon dem Bereiche der inhaltlichen Veränderungen des Gedankenganges an, die pathologisch von weitaus größerer Bedeutung sind, als die Verlangsamungen seines Ablaufs. In der Einförmigkeit können Grade erreicht werden, bei denen vom gesamten sinnlichen und begrifflichen Erinnerungsschatze nur wenige, dann immer wiederkehrende Reste übrig bleiben. Wie schon angedeutet wurde, ist die Ablenkbarkeit die ständige und natürliche Begleiterin der Einförmigkeit, weil eben mit der Verminderung der begrifflichen Bestandteile auch deren Herrschaft über die sich aufdrängenden sinnlichen Eindrücke schwindet. Überwiegt diese Erschlaffung gegenüber der inhaltlichen Verarmung, so entwickelt sich das eigentümliche Bild der Umständlichkeit, die leider schon bei sehr vielen Gesunden auftritt, für manche pathologische Zustände, wie für die mit der Fallsucht sich verknüpfenden geistigen Veränderungen, aber geradezu kennzeichnend wird. Hier ist noch ein erheblicher, oft sogar sehr reicher Erinnerungsschatz vorhanden, der sich freilich aus lauter Einzelvorstellungen aufbaut. Durch keine begriffliche Verarbeitung diszipliniert, reihen sie sich eine nach der anderen in die Gedankengänge ein, Haupt- und Nebensachen folgen einander unterschiedslos, alle Kleinigkeiten werden vorgebracht, die mit dem Gegenstande in oft nur ganz zufälliger Berührung stehen. Es gibt wohl kaum eine zweite Erscheinung der Psychopathologie, bei der die Grenze zum Gesunden so fließend wäre wie hier. Ist doch die Neigung, alles bis in seine kleinen und kleinsten Züge auszumalen, eine Eigenschaft gerade der germanischen Völker, deren bildende wie redende Kunst darin die höchsten Triumphe gefeiert hat. Freilich nicht, ohne öfters die Zweischneidigkeit dieser genrebildlichen Methode an sich selber zu verspüren. In keiner anderen Kunstentwickelung wie in der germanischen finden sich so viele Phasen, die durch das Überwuchern der Kleinmalerei der Kunst jeden großen Zug geraubt haben: der Deutsche braucht nur an einzelne seiner größten Namen, an Jean Paul, an die letzten Schöpfungen Fontanes, an einzelne Radikale des modernen Naturalismus zu denken.

Deutlich pathologische Formen aber nimmt die Ablenkbarkeit erst in ihren höheren Graden ein, wenn sie sich zu dem berühmten Zustande der Ideenflucht steigert. Mit Nachdruck hat zuerst Kraepelin den alteingewurzelten Irrtum zurückgewiesen, daß es sich dabei um eine unerschöpfliche Produktion von Ideen zugleich mit beschleunigtem Ablauf ihrer Verknüpfungs-

reihen handele. Die psychologische Betrachtung läßt im Gegenteil erkennen, daß der Gedankenablauf verlangsamt und oft genug geradezu inhaltsarm, einförmig ist. Aber freilich ist die Fähigkeit, eine bestimmte Denkrichtung innezuhalten, so gut wie aufgehoben. Der Traum und der Rausch versetzen uns in ähnliche Zustände. Zahllose Vorstellungen drängen sich in unser Denken ein und lenken es vom Hundertsten ins Tausendste. Tritt hierzu noch eine Erleichterung im Gebrauch der Sprachwerkzeuge als Anzeichen einer allgemein gesteigerten motorischen Erregbarkeit, so übernimmt schließlich der Redefluß völlig die führende Rolle, die sogenannten Klangassoziationen beherrschen den Vorstellungsablauf, jedes innere Band scheint geschwunden. Das ist die im manischen Erregungszustande so häufige Art der Ideenflucht. „Theodor — Theologie — Theorie — Marie — Lari — Fari — Farina — Okkarina — Lina — Stina — China — Chinese — ich tanze Polonaise — nos Póloni non cúramus — das ist das harte Muß — harte Nuß — Schuß — Ruß — Rußland ist abgebrannt — Pommerland — Sommerland — Sonnenbrand — grün ist der Strand, rot ist die Kant — ich bin mit dir verwandt —“ u. s. w. hörte ich von einer manischen Kranken, der ich den Namen ihres einzigen Knaben, Theodor, hingeworfen hatte.

Dieser Ideenflucht stellt nun Kraepelin als eine von ihr völlig verschiedene Erscheinung die Zerfahrenheit gegenüber. Hier fehlt überhaupt jeder Zusammenhang der Vorstellungen oder Gedanken, auch der rein äußerliche, an den Klang sich haftende, vom inneren ganz zu schweigen. Sie ist ein häufiges Symptom bei der jugendlichen Verblödung, und kann so stark werden, daß nicht bloß die Sätze in einzelne Worte, sondern diese wieder in sinnlose Silben oder Buchstaben aufgelöst werden. Es ist hier von keinem Weiterschreiten, wie bei der Ideenflucht, die Rede, sondern dieselben Wendungen oder Worte werden oft wiederholt. Kraepelin berichtet von der höchstgradigen Form folgendes Beispiel: „ellio, ellio, ellio, altomellio, altomellio, selo, elvo, delvo, helvo — f, f, f — lieber Vater — f, f, f — lieber Vater — e, e, f — alte und neue — f, f — f, f, f — katholische Kirche — w, e, f — katholische Kirche — w, e, f“ u. s. w. in derselben Art. Dabei pflegen zwischendurch gestellte Fragen völlig vernünftig, oder doch nach besten Kräften beantwortet zu werden, während der Ideenflüchtige an die letzten Worte der Frage sofort eine neue Klangassoziation anknüpft. Ich gebe nachstehende Unterhaltung mit einer mäßig Zerfahrenen wieder, wobei ich meine Zwischenfragen in Klammern einfüge. (Wie geht es heute?) Sie wissen ja, wie immer. Die Heizung ist noch nicht repariert. Viele Leute haben diese Krankheit. Wenn ich mich nun an den Kopf stoße. Viele Kinder leiden an dieser Krankheit. (An welcher Krankheit?) Die Sie entdeckt haben. Die Heizung heizt, heizt, heizt. Die Stimmen

schreien immer mehr. (Hören Sie denn Stimmen?) Ich Stimmen? Nein, bloß Ihre Stimme. Ich esse immer mehr Hechte. Hechte, Heringe, Hechte, Heringe. Viele Heringe haben auch diese Krankheit. Ich habe doch nie rote Haare gehabt. Die Heizung steckt wieder voller Heringe" u. s. w.

Alle die Zustände, die uns in den geschilderten Formen irgend einer außergewöhnlichen Ablenkung oder gar Auflösung des Denkzusammenhanges entgegentreten, fassen wir unter dem Sammelnamen der Verwirrtheit zusammen. Neben der ideenflüchtigen und der zerfahrenen Verwirrtheit, die wir soeben kennen lernten, begegnet uns dann noch die halluzinatorische, die durch reichliches Auftreten von Sinnestäuschungen den Gedankengang durchbricht, die stuporöse, die durch den die vorgenommene Denkrichtung abbiegenden Einfluß der Denkhemmung bedingt wird, endlich die kombinatorische, bei der ganze Gruppen oder Systeme neuer Gedanken sich in den alten Gedankengang hineinzwängen und mit diesem allmählich zu jener dauernden Verrückung des ganzen psychischen Lebens verarbeitet werden, die uns als das Wahnsystem der Geisteskranken noch beschäftigen wird. Wir dürfen aber nicht außer acht lassen, daß diese Formen keine streng geschiedenen, sondern eben Gruppierungen mit vielfach fließenden Übergängen sind, die wesentlich den Vorteil haben, uns die Charakteristik einer psychischen Störung zu erleichtern. Von psychologischen Gesichtspunkten ausgehend, kommen sie andererseits doch auch dem praktischen Bedürfnis der Klinik entgegen, und leisten also das Beste, was bei der heutigen Unvollkommenheit der wissenschaftlichen Psychopathologie wie der praktischen Irrenheilkunde überhaupt erwartet werden kann.

Gegenüber den Verwirrungen des Denkens kennen wir eine andere Art von Unterbrechungen, die den vorhandenen Gedankengang nur durchreißen oder auch ganz beiseite drängen, ohne in seine Inhalte verändernd einzugreifen. Einmal können einzelne Vorstellungen mit einer uns belästigenden Zähigkeit sich immer wieder uns aufdrängen. Bestimmte Redewendungen, Gassenhauermelodieen, der Titel eines Buches, eine Zeitungsreklame schieben sich unablässig in unser Denken ein. Das sind Vorkommnisse, die wir fast alltäglich erleben. Pathologisch gesteigert erscheinen sie als Stereotypie bei der jugendlichen Verblödung, wo einzelne Wortkomplexe sich wochenlang immer wieder in das Sprechen drängen und seinen äußeren Zusammenhang zerreißen. Weit bedeutsamer aber sind die Zwangsvorstellungen. Sie unterscheiden sich von den vorher besprochenen vor allem insofern, als sie unterm Drucke starker Gefühlsverstimmungen, lebhafter Erwartung, quälenden Zweifels, drückender Sorge stehen, und sich dadurch unsere ganze innere Persönlichkeit unterwerfen. Ihr Inhalt ist ein unendlich mannigfaltiger, doch beschränken sie sich bei einer Person regelmäßig

nur auf einen einzigen oder eine kleine Gruppe von Gedanken, die den Kranken zeitlebens heimzusuchen pflegen. Am bekanntesten sind die vielfach auch ins gesunde Leben hineinspielenden Manieen und Phobieen. In der Zahlensucht besteht der Drang, alle Gegenstände zu zählen und die Ergebnisse den verschiedenen Rechnungsarten zu unterwerfen, zu addieren, zu dividieren. Ich kannte einen Menschen, der bei jeder ihm begegnenden Zahl, einer Hausnummer, einer Reklame, sich gezwungen sah, den zugehörigen Logarithmus aufzuschlagen und sich denselben zu notieren. Von Emile Zola weiß man, daß er auf der Straße alle Laternen zählt und zu den benachbarten Hausnummern addiert. Bei anderen treten Namen an Stelle der Zahlen; die kindliche Gewohnheit, die Firmenschilder zu lesen, wird bei ihnen zum quälenden Zwange. Eine andere Gepflogenheit der Kinder, nach allem und allem zu fragen, warum ein Baum gerade da stehe und nicht daneben, und ähnliches mehr, begegnet uns verstärkt in der sehr häufigen Grübelsucht. Wieder anderen drängen sich seltsame Antriebe auf: während einer Predigt laut zu lachen, einen Menschen zu erwürgen, zum Fenster des dritten Stockwerks hinauszuspringen, ins Gebet eine Gotteslästerung einzuflechten, im Restaurant einen Spiegel zu zerschlagen. Zur Ausführung kommen diese Zwangsantriebe niemals, oder doch nur die harmlosen unter ihnen. Bei den Phobieen treten umgekehrt Hemmungen in den Vordergrund. Der Anblick eines Platzes, einer leeren Straße macht den Kranken unfähig zur Überschreitung: es ist dies die bekannte Platzangst oder Agoraphobie. Nahe steht ihr die Höhenangst, bei der die normale Schwindelempfindung ins Krankhafte gesteigert scheint, indem sie selbst dann nicht weicht, wenn unbedingt sichere Schutzvorrichtungen ein Herabfallen verhüten. Auch die jedem Gesunden mehr oder minder eigene Befangenheit kann zur Zwangsvorstellung werden; es gibt Leute, die keine Silbe schreiben können, wenn jemand neben ihnen steht. Verwandt damit ist das Bewußtsein zu erröten, das für den Befallenen äußerst peinigend werden kann. Die Zwangsvorstellung, daß neue Kleidungstücke nicht passen, daß sie schäbig, lächerlich aussähen, ist äußerst häufig, namentlich in ihren Abschwächungen, wie sie bei Gesunden sich als „kleine Eigenheiten“ finden. Ich kenne einen Herrn, der unablässig unter der Vorstellung steht, seine Krawatte lockere sich, und in jedes Spiegelschaufenster blickt, um das Gegenteil festzustellen. Junge Mädchen haben eine ähnliche Zwangsvorstellung ungemein oft in Bezug auf ihre Frisur; sowie sie sich beobachtet wissen, jemanden hinter sich gehen hören, müssen sie durch einen Griff an den Haarknoten sich überzeugen, daß er in Ordnung sei. In der Zweifelsucht, die einen Menschen alle geschlossenen Türen immer wieder nachsehen, einen Brief immer wieder aus dem Couvert nehmen läßt; in der Berührungsfurcht,

die namentlich in der modernen Bazillenangst eine unerschöpfliche Nährquelle gefunden hat und durch viele Übergänge mit der gesunden Reinlichkeit verbunden ist; in der Zwangsvorstellung, vom Blitze, von Dachziegeln erschlagen zu werden, jeden Augenblick tot umzufallen; in den abergläubischen Vorstellungen von dem Verhängnis der Zahl 13, des Freitags; in dem Gedanken, mit jedem Fetzen etwas Wertvolles zu vernichten, Banknoten im Papierkorb liegen zu haben, ein Dokument ins Klosett zu werfen: in alledem finden wir weitere Formen dieser an Mannigfaltigkeit unerschöpflichen Geistesstörung. Allen aber ist die ungemein lebhafte Gefühlsbetonung gemeinsam. Ihr Auftauchen, noch stärker freilich der Versuch, sie zu unterdrücken, vollzieht sich unter starken Affektäußerungen, die sich bis zu unsinnigen Angstanfällen steigern können. Dabei stehen dieselben ursprünglich mit der Grundstimmung des Kranken außer Zusammenhang, und erst allmählich gewinnen sie die Herrschaft über das ganze Gemütsleben; ebenso sind es häufig ganz gleichgültige, zufällige Eindrücke, an die sich das erstmalige Auftauchen von Zwangsvorstellungen heftet. So finden wir sie in gewissem Sinne außerhalb der mehr einheitlich sich entwickelnden Gemütsverstimmungen, die den übrigen Geistesstörungen eigen sind. Was uns aber am meisten veranlaßte, ihnen im Zusammenhange der Verstandestätigkeit eine ausführlichere Darstellung zu widmen, ist ihre äußerliche Ähnlichkeit mit jener wichtigsten Störung des intellektuellen Lebens, die sich doch so tief und grundsätzlich von ihnen unterscheidet: den Wahnideen.

Lange Zeit hindurch sind beide allerdings durcheinander geworfen worden, und auch heute noch erleben wir wiederholt den Versuch, eine Angleichung der Wahnidee an die Zwangsvorstellung zu unternehmen. Friedmann hat in mehreren Studien die Wahnidee als Vorstellung von suggestiver Kraft, namentlich aus dem Völkerleben heraus zu erweisen versucht; und in ähnlicher Weise hat Wernicke „überwertige" Ideen erfunden, um die Wahnbildung erklärlich zu machen. Nur die Assoziationspsychologie bedarf derartiger Sprünge, weil für sie eigentlich jede geistige Störung ein unlösliches Rätsel ist, genau so unverständlich wie der normale Zusammenhang unserer psychischen Funktionen. Denn überwertig, suggestiv oder wie man es sonst nennen will, kann eine Vorstellung nur werden durch besonders starke Gefühlsbetonung, oder durch Störungen im Ablauf der übrigen Vorstellungen. Solche können gegeben sein in starken Affektzuständen, in Bewußtseinstrübungen und endlich in allgemeiner Schwäche der intellektuellen Leistungen. Die Eigenart der Wahnidee gegenüber der Zwangsvorstellung liegt aber darin, daß jene nicht durch Beweisgründe berichtigt werden kann. Das Walten der Zwangsvorstellung empfindet der davon Betroffene als krankhaft, nur vermag er sich der in ihren Ursachen unbekannten Gewalt

nicht zu erwehren. Die Wahnidee dagegen gliedert sich in die Vorstellungskette ein, sie wird begrifflich verarbeitet, sie wird systematisiert, der Kranke lebt sich in seinen Wahn hinein.

Sehr stark gefühlsbetonte Vorstellungen, Sinnestäuschungen bei hochgradiger Bewußtseinstrübung, endlich normal gefühlsbetonte Vorstellungen in geistigen Schwächezuständen können in gleicher Weise der Ausgangspunkt von Wahnbildungen werden. Entscheidend dafür aber, ob die Wahnidee wieder verblaßt und endlich verschwindet, oder ob sie festgehalten wird und systematisch in das Bewußtseinsganze sich hineinarbeitet, wird die Kraft der Verstandestätigkeit. Alle Wahnsystembildung weist auf ein Ergriffensein des gesamten geistigen Ichs hin, das die sich ihm aufdrängenden Irrtümer nicht zu korrigieren vermag. Wo wir also beobachten, daß eine Wahnidee begrifflich verarbeitet, zum System gefestigt wird, und diese Festigung stetig fortschreitet, da werden wir eine stete Schwächung der psychischen Gesamtleistung zu erwarten haben; und gerade je langsamer, je allmählicher alles das sich vollzieht, desto weniger wird der Gedanke angängig sein, daß diese Schwächung eine vorübergehende, daß eine Wiederherstellung völliger Gesundheit möglich sei, die vielleicht nie bestanden hat. Diese psychologische Erwägung muß für die Stellung zum Problem des Wahns maßgebend sein. Die Assoziationspsychologie beschuldigt die voluntaristische Auffassung des Seelenlebens mit Vorliebe der Einführung mystischer Seelenkräfte, wie der Apperzeption. Während aber diese vielgescholtene Apperzeption nichts als ein Einheitsname für bestimmte, unbestreitbare, von jedem stündlich zu erlebende Hemmungszustände ist, deren Entstehung freilich auf die gesamte Ausbildung unseres psychischen Lebens hinweist, scheut sich die hochexakte Assoziationspsychologie nicht, so mystische Erfindungen, wie die Überwertigkeit, die Suggestivkraft u. a. mehr, den für alles verantwortlichen „Vorstellungen“ an den Hals zu hängen.

Entsprechend der Vergänglichkeit der Bewußtseinstrübungen und auch der affektiven Zustände pflegen die von ihnen ausgehenden Wahnideen von geringerer Beständigkeit zu sein. Endet die Erkrankung mit einem Schwächezustand, oder führt sie gar zu fortschreitendem geistigen Verfall, so bleiben die Wahnideen natürlich bestehen, aber mit der zunehmenden Verarmung des inneren Lebens werden auch sie einförmig und blaß. Streng davon zu trennen ist die ständige Erweiterung und Systematisierung der Wahnideen ohne gleichzeitige deutliche Abnahme der psychischen Kräfte, die tatsächlich wohl vorhanden, aber nur aus der steten Festigung des Wahnsystems erkennbar ist. Wir nennen das durch sie bezeichnete Krankheitsbild die Verrücktheit oder Paranoia, während alle anderen Möglichkeiten der Wahnentwickelung nicht das Kennzeichen einer

einzelnen Krankheit sind, sondern jede Geistesstörung begleiten können.

Die Wahnideen treten mit den verschiedensten Inhalten und in den mannigfaltigsten Gefühlsbetonungen auf. Sehr charakteristisch pflegen die depressiven Wahnideen zu sein. Sie äußern sich in grundlosen Befürchtungen, in Versündigungsgedanken mit Selbstvorwürfen, und endlich am stärksten in dem nihilistischen Wahn, daß alles vernichtet sei, niemand mehr lebe, der Kranke selber längst tot, die Welt untergegangen sei. Der Eifersuchtswahn entdeckt überall Untreue, Ehebruch, Blutschande; er erreicht seine stärksten Steigerungen im Krankheitsbilde der chronischen Kokaïnvergiftung. Sehr bekannt ist der Verfolgungswahn, der sich häufig an Gehörstäuschungen anklammert, Verleumdungen hört, alles für vergiftet, sich für bestohlen, umzingelt, ausspioniert hält, schließlich die unsinnigsten Fernwirkungen auf die eigene Person vom Auslande, vom Himmel her vermutet, Verzauberungen, Behextsein argwöhnt. Der Erkrankungswahn, dessen Anfänge wir bei Hypochondern und jungen Medizinern so ungemein häufig beobachten, glaubt an den baldigen Eintritt oder den schon vollzogenen eines tödlichen Leidens und beutet jedes kleinste Anzeichen in diesem Sinne aus. Im Gegensatz dazu stehen dann die expansiven Formen der Wahnbildung, die namentlich die Paralyse so oft einzuleiten pflegen. Der Kranke ist Millionär, der Kaiser, der Herrgott, ein Prophet, er überragt alle an leiblicher Schönheit und geistiger Kraft. In verblaßter Gestalt begegnen wir ähnlichen Ideen bei sehr vielen Geisteskranken, die sich für völlig gesund, ja für ganz besonders gesund halten, und sie verdämmern endlich in die bekannte Hoffnungsfreudigkeit des Schwindsüchtigen hinüber, der trotz Schweiß, Blutsturz und Auswurf sich täglich der Genesung näher glaubt. In diesem auch noch anderen Erkrankungen, wie manchen Blutvergiftungen, eigenen Symptom der Euphorie, des persönlichen Wohlbefindens bei schwersten Leidenszuständen, offenbaren sich uns die letzten Ausläufer jener expansiven Ideenbildung, untertauchend im dämmerigen Halbdunkel der Gefühle.

Zur Sonderung der früher und heute noch vielfach durcheinandergeworfenen Formen, die die Störungen der Verstandestätigkeit annehmen können, war es unerläßlich, in abstrakter Weise sie aus dem psychischen Ganzen herauszulösen und für sich zu betrachten. Aber immer und immer wieder hat uns schließlich diese Tätigkeit auf einen maßgebenden Faktor geführt, ohne den alle diese Erkrankungen nicht zustande kämen, nicht ihre eigenartige Entwickelung nehmen würden. Wie bei eindringlicher Selbstbeobachtung auch unsere schärfste Gedankenarbeit doch schließlich von Gefühlseinflüssen geleitet wird — „allem Erkennen geht Neigung voraus“ sagt Möbius in trefflicher Kürze —, so beruhen auch die geistigen Störungen, so sehr dem

Laien ihre intellektuellen Äußerungen vornehmlich ins Auge zu springen pflegen, mehr oder minder doch auf Änderungen der Gefühls- und Willensprozesse, die weit mehr als alle Sinnestäuschungen, Wahnideen, Denklähmungen und Vorstellungsarmut dem Krankheitsbilde sein Gepräge verleihen und für dessen besondere Charakteristik maßgebend werden.

Kapitel 29.

Störungen des Gemütslebens.

Die Psychologie lehrt uns als Elementarbestandteile unseres Gemütslebens die einfachen Gefühle kennen. Indessen, wenn wir auch nicht soweit gehen dürfen, das einfache Gefühl hinsichtlich seines Vorkommens der einfachen Empfindung gleichzusetzen, es für eine wissenschaftliche Abstraktion ohne entsprechende reale Existenz zu halten, so lehrt doch die einfache Beobachtung, daß der durchschnittliche Mensch wesentlich in Affekten lebt, daß Freude, Hoffnung, Begierde, Sorge, Angst, Trauer sich in ihm ablösen, während die einfachen und auch die zusammengesetzten Gefühle erst im Bereiche der künstlerischen oder kunstsinnigen, sagen wir der ästhetischen Begabung eine größere Rolle zu spielen pflegen. Zwar stehen wir heute längst nicht mehr im Banne des Kant'schen Irrtums, der das interesselose Wohlgefallen zur Grundlage aller ästhetischen Lustbefriedigung machte. Immerhin aber ist jenes Sichhingeben an ein einzelnes Gefühl oder einen Gefühlskomplex, jenes schwer Beschreibliche, das die moderne Kunst „Stimmung" nennt und das von ungleich längerer Dauer und Gleichmäßigkeit sein kann als alle Affekte, der großen Masse der Menschen nur sehr wenig eigen. Jede Volkskunst hat mit starken Affekten gearbeitet, und die ganze wertlose Episodenmalerei der Düsseldorfer Schule wußte durch die starken Affekte, die sie darstellte, sich das Volk zu erobern, das heute noch und vielleicht für immer an dem wunderbaren Stimmungszauber der modernen, besonders der impressionistischen Landschaftskunst kühl und gleichgültig vorübergeht. Wir werden also auch bei den meisten geistigen Störungen, soweit sie das Gemütsleben betreffen, mit Veränderungen der Affekte zu rechnen haben, nie vergessend natürlich, wie fließend und im Einzelfalle schwer bestimmbar

die Grenzen zum zusammengesetzten Gefühl auf der einen, zum Willensvorgang auf der anderen Seite sind.

Die allgemeinste Veränderung begegnet uns in einer Verminderung des Gefühlslebens überhaupt, die wir als Teilnahmlosigkeit bezeichnen. Bei den mannigfaltigen Formen der Verblödung stellt sich eine zunehmende Gleichgültigkeit gegen alle Erlebnisse ein, zumal diejenigen, die nicht unmittelbar das Wohl oder Wehe der eigenen Person betreffen. Hier sehen wir eine krankhafte Auflösung der Affekte in die Elemente des Gefühlslebens sich vollziehen: es sind wesentlich die Urgefühle der Lust und Unlust, die am längsten in der alten Stärke sich erhalten, während schon die den Übergang zu den Affekten vermittelnden der Spannung und Lösung, der Beruhigung und Erregung deutlich verkümmern. Das normale Leben zeigt uns ein deutliches Seitenstück dazu im Greisenalter, im Zurückziehen vom Schaffen und Ringen auf einen behaglichen Lebensgenuß: eine Umwandlung der psychischen Persönlichkeit, die der nächsten Umgebung oft schon als ein Überwiegen selbstsüchtiger Regungen und deutlicher Gleichgültigkeit gegen die anderen zu Klagen Anlaß gibt, während es dem ferner Stehenden gerade eine Reihe sympathischer Züge weist — ist doch das realistische Alles-Verzeihen des Greisen meist auch nur ein Symptom jener zunehmenden Erkaltung des Gefühlslebens, das durch Vergehen, die von der eigenen Person abseits liegen, nicht mehr aus dem Gleichgewichte gebracht wird. Man denke nur an den gütigen Realismus, der die poetischen Schöpfungen des alten Fontane so anziehend macht. Als krankhafte Veränderung pflegt diese Teilnahmlosigkeit freilich oft sehr unerquickliche Bilder darzubieten, vor allem wo die Affekte der Scham, der Rücksichtnahme, des Familiensinns der Zersetzung anheimfallen. Damit geht natürlich jene Basis der Persönlichkeit verloren, die wir als Grundstimmung eines Menschen im gewöhnlichen — nicht im künstlerischen Sinne — bezeichnen, und die eine Zusammenfassung der im einzelnen vorherrschenden Affekte ist. An ihre Stelle treten neben gemütlicher Stumpfheit plötzlich hervorbrechende Gefühlsäußerungen, bald der Lust, bald der Unlust, je nach dem sie erweckenden Erlebnis. Je höher die gesunde Persönlichkeit geistig gestanden, desto empfindlicher wirkt auf den Beobachter natürlich ihre Veränderung; denn es liegt auf der Hand, daß beim Schwinden der gemütlichen Beziehungen zur Umgebung zu allererst jene Affekte Einbuße erleiden müssen, die sich an abstrakte, begriffliche Erlebnisse und Lebensfaktoren knüpfen: religiöse Empfindung, sittliche Empörung, humane Begeisterung, wissenschaftlicher Erkenntnisdrang, Sehnsucht nach höheren ästhetischen Genüssen; je abstrakter die den genannten Affekten zugrunde liegenden Normen oder Begriffe sind, desto rascher stumpft das Gefühl für sie sich ab. Die Mutterliebe, das am stärksten im Physiologischen ruhende

sittliche Empfinden, beharrt am längsten; der Protestant wird meist religiös schneller gleichgültig als der Katholik, nicht infolge einer moralischen Überwertigkeit der römischen Lehre, wie mir gegenüber ein Kaplan behauptete, sondern weil sie im Gegensatz zu der gänzlich innerlichen protestantischen Frömmigkeit stärker an sinnliche Momente anknüpft.

Ist die allgemeine Abstumpfung des Gefühlslebens zumeist — wo wir sie nicht angeboren finden — ein Ergebnis länger dauernder Krankheitsprozesse, eben der Verblödungen, so kann im Gegensatz dazu die Steigerung der Affekte als eine sehr plötzlich auftretende Störung des psychischen Gleichgewichts uns begegnen. Solange sie sich in den Grenzen des Gesunden bewegt, kennen wir sie als Launenhaftigkeit, und was der Laie „hysterisch" nennt, ist im Grunde genommen auch nur ein Ausdruck für dieselbe Sache. Als pathologisch kennzeichnet sich ein derartiger Zustand teils durch die aufs höchste getriebene Steigerung der Gegensätze, indem die ausgelassenste Heiterkeit plötzlich in schwerste Niedergeschlagenheit sich verkehrt, noch mehr aber durch seine Verbindung mit anderen Symptomen, vornehmlich solchen, wie sie in den voraufgegangenen beiden Kapiteln geschildert worden sind, wohl auch mit einzelnen, die weiterhin noch besprochen werden sollen. Von diesen kommt vor allem ein unbändiger Bewegungsdrang, von jenen die Ideenflucht oder die Wahnbildung in Betracht. Die Verkettung dieser Momente ergibt dann in ihren höchsten Stärkegraden das für den Laien so schreckhafte Gesamtbild der Tobsucht, das indes keineswegs einer einzelnen Seelenstörung eigen ist, sondern im Verlaufe der mannigfachsten psychischen Erkrankungen sich einstellen kann.

Die verschiedensten Affekte können von krankhaften Steigerungen betroffen werden. Von besonderer Häufigkeit sind die Depressionszustände, in denen tiefste Traurigkeit des Kranken sich bemächtigt oder gereizter Mißmut ihn befällt. Die Grenze zwischen diesen beiden Unterarten der Depression, deren Eigentümlichkeit wir wohl auf Erschlaffungen und Spannungen der Gefühlslage zurückführen müssen, ist sehr fließend. Im gesunden Leben begegnen uns die zwei als melancholisches und cholerisches Temperament; als pathologische Symptome können sie mannigfachen Gesamtbildern sich einordnen. Sie treten in der Epilepsie periodisch auf, sie füllen die Melancholie aus, sie bilden die eine Hälfte des manisch-depressiven Irreseins, sie leiten die Paralyse und die jugendliche Verblödung vielfach ein. Wenn die gereizte Verstimmung bei hinreichender Stärke an sich schon zu schweren Erregungsausbrüchen führen kann, so bedarf die traurige Depression dazu ihrer Steigerung zum Affekte der Angst, die ja auch beim Gesunden den stärksten Unlustaffekt darstellt und ihm die normale Besinnung zeitweilig zu rauben vermag. Vielfach verknüpft sie sich mit

Wahnideen oder doch Sinnestäuschungen, und es sind vor allem die Melancholie und die Paralyse, in denen die furchtbarsten Angstzustände uns zu begegnen pflegen. Wir erwähnten aber die Angst auch früher bereits in ihrer Verkettung mit bestimmten Zwangsvorstellungen; dort lernten wir sie als vorübergehenden Affekt bei im übrigen geistig gesunden Menschen kennen. Freilich nähert sich mit der zunehmenden Häufigkeit der Anfälle allmählich das psychische Bild mehr und mehr dem einer Erkrankung, wie denn die gleichen Symptome der Zwangsangst auch im Irresein sich wiederfinden. Von den an der Grenze zwischen Gesundheit und Krankheit stehenden Angstzuständen verdienen die geschlechtlichen noch besondere Erwähnung. Beim Manne pflegen sie allerdings selten stärkere Grade anzunehmen, da hier schon eine starke Befangenheit genügt, um den Geschlechtsakt zu vereiteln — man spricht dann von psychischer Impotenz; beim Weibe aber führt die Angst vor dem ersten Liebesgenuß vielfach zu der Erscheinung des Vaginismus, einem heftigen Krampf der Scheidenschließmuskeln, der jedes Eindringen unmöglich macht und oft lange Zeit der ärztlichen Behandlung Trotz bietet.

Der Depression steht die gehobene Stimmung, die Steigerung der lustvollen Affekte gegenüber. Innerhalb der Gesundheitsbreite kennen wir sie als sanguinisches Temperament. Außerdem haben die Menschen eine ganze Anzahl von Methoden gefunden, um sich gewaltsam in einen Zustand gesteigerter Fröhlichkeit zu versetzen; wir werden ihrer bei der Erörterung der künstlichen Geistesstörung gedenken. Die durch sie hervorgerufene Gefühlslage zeigt nämlich die unverkennbarste Ähnlichkeit mit den entsprechenden Zuständen im Verlaufe des Irreseins. Hier kann uns die erhöhte Freudigkeit unterm Bilde einer blöden Vergnügtheit, eines sehr eigenartigen Galgenhumors, wie vor allem im Alkoholismus, ausgelassenster Heiterkeit und Lachlust, seliger Schwärmerei oder endlich eines grenzenlosen Optimismus entgegentreten. Fast jede geistige Erkrankung zeigt uns eine andere, ihr eigentümliche dieser meist sehr charakteristischen Formen, die die Verstärkung der lustvollen Affekte annehmen kann.

Von den anderen Gefühlsprozessen scheiden sich als eine besondere Gruppe jene, die an die Vorgänge der Selbsterhaltung und Fortpflanzung: Ruhe, Nahrung und Geschlechtsverkehr — geknüpft sind. Nicht bloß dieser Verkettung halber, sondern auch wegen der besonderen Entwickelung, die sie auf dem Boden der Kultur genommen haben. Stellten wir eingangs fest, daß der Durchschnittsmensch sich mehr in Affekten, als in Gefühlen auslebe, so trifft bei diesen sogenannten Gemeingefühlen gerade das Umgekehrte zu. Sie behalten für die Masse der Menschen ihren elementaren Gefühlscharakter. Erst der geistig höher Stehende verleiht ihrer Befriedigung ein gewisses

Raffinement, das heißt, er läßt sie zu Affekten sich auswachsen. Für die Ernährung bedarf das keiner näheren Erläuterung. Der Geschlechtstrieb weitet sich zu einem vielfach von starken Hemmungen unterbrochenen, von Kämpfen erfüllten Liebesleben aus. Die geistige Ermüdung endlich verbindet sich namentlich nach produktiver Geistesarbeit mit Affekten der Befriedigung, der Hoffnungsfreude, und das Wohlbehagen geistiger Erholung ist ebenfalls ein viel verwickelterer psychischer Vorgang, als das Ruhebedürfnis nach körperlicher Arbeit.

Mit dem Eintritte geistiger Störung pflegen auch diese Fortbildungen sich wieder auf den elementaren Gefühlscharakter zu reduzieren. Am eigenartigsten verhält sich dabei wohl die Müdigkeit, die vielfach jeden Parallelismus mit der tatsächlichen Ermüdung verliert. Sie fehlt in Zuständen tagelanger Tobsucht, die der Gesunde nicht eine Stunde aushalten würde, ohne erschöpft zusammenzubrechen, sie ist andererseits in abnormer Stärke vorhanden, ohne daß eine Tätigkeit vorausgegangen wäre. Gerade die Nervosität, diese Lieblingskrankheit unserer Zeit, zeigt sehr häufig beide Störungen vereinigt: die Kranken fühlen sich abgespannt, sowie sie das Geringste arbeiten wollen, während nach langer Anstrengung jedes Bedürfnis nach Ruhe und Schlaf mangelt.

Ähnlichen Gegensätzen fällt das Hungergefühl anheim. Auf der einen Seite beobachten wir, wie die Kranken jede Nahrung abweisen und sich lieber den Belästigungen der gewaltsamen Ernährung aussetzen, als auch nur das Geringste zu sich zu nehmen; andererseits packt namentlich den Paralytiker oft eine ganz maßlose Gefräßigkeit. Und wiederum treffen wir bei der Nervosität, aber auch bei hysterischen Menschen, die Gegensätze nebeneinander: eine Appetitlosigkeit, die den Kranken binnen kurzem stark herunterbringt, und dazwischen Anfälle von stärkstem Heißhunger. Diese Symptome können lange Zeit sogar die einzige Äußerung der Nervenzerrüttung sein, und werden dann wohl auch als nervöse Dyspepsie bezeichnet. In ihr steigert sich der Appetitmangel vielfach zum Affekte des Ekels: der Anblick eines Tellers, eines gedeckten Tisches reicht hin, um mit der Erweckung irgendwelcher Vorstellungen von Speisen die heftigsten Ekelgefühle hervorzurufen, die sich selbst in Brechbewegungen äußern können. Bekanntlich gibt es auch gesunde Menschen, die im Essen überpeinlich sind, denen die Erwähnung eines Tieres, der Anblick unsauberer Hände jeden Appetit raubt und Ekel erregt; bei anderen kann das einmalige Servieren einer verdorbenen Speise, der Anblick einer Made im Obst wochenlang in Ekelgefühlen nachdauern. Andererseits pflegt der Arzt gegen den Ekel sehr abgehärtet zu sein. Bei vielen Geisteskranken aber treffen wir auf einen völligen Verlust dieses Affektes und jeder daran anklingenden Gefühlserregung; sie sind der Schrecken aller Anstalten, indem sie mit ihrem Kot schmieren,

ihren Urin trinken, wohl gar ihre Entleerungen verzehren. Ein merkwürdiges Seitenstück dazu zeigt uns das normale Leben in den perversen Gelüsten bleichsüchtiger Mädchen und schwangerer Frauen, die Kreide, Erde, Lehm und andere ungenießbare Dinge mit Heißhunger genießen. Überhaupt scheint die geschlechtliche Erregung ekelabschwächend zu wirken, wie manche Raffinements des Geschlechtsverkehrs deutlich beweisen.

Der Geschlechtstrieb selber ist bekanntlich schon beim Gesunden sehr großen Verschiedenheiten unterworfen; von den kälteren Naturen, die seine Regungen nur selten verspüren, führen zahllose Nüancen hinüber zu den sinnlich heißen Menschen, die jeder Anblick eines dem anderen Geschlechte angehörigen Reizes in die höchste sexuelle Erregung versetzt. Eine ganze Reihe von Geisteskrankheiten zeigen dauernde oder vorübergehende Steigerungen der geschlechtlichen Begierden; das Umgekehrte, sexuelle Gleichgültigkeit, kommt fast nur bei Hysterischen und bei Morphinisten vor. Viel bedeutsamer aber sind die qualitativen Störungen des Geschlechtslebens, die sexuellen Psychopathieen oder perversen Sexualgefühle. Ihre häufigste Form ist die konträre Sexualempfindung, bei der die geschlechtliche Lust sich an Individuen desselben Geschlechts heftet. Sie ist teils angeboren und dann stets das Symptom einer tieferen Umwandlung der ganzen Persönlichkeit, die in ihrer Willensrichtung, ihrem Fühlen, ihren Bewegungen sich oft auffallend dem Typus des anderen Geschlechtes nähert; teils aber handelt es sich um eine außergewöhnliche Bestimmbarkeit der sexuellen Gefühle, die dann durch zufällige Eindrücke in der Jugend auf das falsche Geleise gelenkt worden sind; teils endlich ist die sexuelle Perversität das Ende des normalen Geschlechtslebens, weshalb sie bei Wüstlingen, bei Greisen und bei Frauen in den Rückbildungsjahren uns häufig begegnet. Im Verlaufe von Geistesstörungen sind Perversitäten bei vorher normalgeschlechtlichen Kranken wohl noch nie beobachtet worden. Neben der konträren Geschlechtsempfindung stehen noch eine Anzahl anderer Formen, die aber niemals als bloße Gefühlsvorgänge, sondern stets als Impulse und Handlungen auftreten und daher später erst Erwähnung finden werden.

Es ist selbstverständlich, daß eine Krankheitseinsicht, wie wir sie bei so vielen Formen der intellektuellen Störung antreffen, für die Gemütsvorgänge nicht existieren kann. Denn da wir im Gefühlsleben den letzten Hintergrund der geistigen Persönlichkeit zu suchen haben, so gehörte eine mystische Teilung der Einheit des Ichs dazu, um Gefühlsveränderungen als krankhaft zu empfinden. Dem Vorstellungsschatze stehen wir mit einer gewissen Selbständigkeit gegenüber, denn ein großer Teil davon gehört gar nicht wesentlich zum Bestande unseres Ich, und was wir Ich-Bewußtsein nennen, die Gewißheit vom Zusammenhang unserer Erlebnisse, aller vergangenen und der

momentanen, in der Einheit unserer Person, ist ein eigenartiges Totalgefühl, das sich freilich auch an bestimmte Vorstellungen knüpft. Sobald diese gestört sind — dahin zählen vornehmlich die Vorstellungen von unserem eigenen Körper — schwindet auch stets die Einsicht für die Krankhaftigkeit eines solchen Zustandes. Vollends die Gefühlslage ist jederzeit eine einheitliche, auch das „Hangen und Bangen in schwebender Pein" bedeutet ein einheitliches Spannungsgefühl, und es ist ganz unerfindlich, auf welchem Wege das Ich, das sich gerade auf diese Einheit des Gefühlszustandes gründet, die besondere Färbung dieser Einheit als krankhaft empfinden sollte. Wir kommen also aus dieser rein psychologischen Erwägung heraus zu dem Ergebnis, daß es eine Krankheitseinsicht für die im Augenblick vorhandene Störung des Gemüts nicht geben kann — ein Satz, der, soweit ich sehe, zu den Erfahrungen aller Irrenärzte stimmt. Der einzige Fall, der eine Ausnahme zu bilden scheint, wird später noch zur Erörterung kommen. Anders steht es natürlich um die nachträgliche Krankheitseinsicht. Diese ist das ausschlaggebende Zeichen jeder psychischen Genesung, und sie erstreckt sich auf die Gefühle ebensogut wie auf die intellektuelle Seite unseres geistigen Lebens, wie wir ja auch im gewöhnlichen Dasein eine zu pessimistische oder zu rosige Auffassung unserer Lage nachträglich richtigstellen, niemals aber, während wir sie noch hegen. Darum ist auch die Störung des Gefühlslebens der eigentliche Kern jeder geistigen Erkrankung, so sehr auch intellektuelle Veränderungen sich in den Vordergrund drängen mögen. Denn jene Störung findet, da sie keiner Berichtigung zugänglich ist, ihre Fortsetzung im Wollen und Handeln des Kranken, während Sinnestäuschungen und Wahnideen, solange sie noch als krankhaft erkannt werden, vielfach nicht diejenigen Impulse auslösen, die man als ihre notwendige Folge vermuten sollte. Die Kranken berichten dann einfach darüber; entscheidend aber für die Einschätzung der gestörten — so gut wie für die der gesunden — Persönlichkeit sind nicht deren Angaben und Mitteilungen, sondern ihre Willenshandlungen im umfassendsten Sinne des Wortes.

Kapitel 30.

Störungen der Triebe und Willenshandlungen.

Die ursprüngliche Wurzel alles psychischen Lebens, der Trieb, verschwindet, wie wir wissen, im Laufe der Entwickelung mehr und mehr, indem er sich auf der einen Seite zu reflexartigen Vorgängen mechanisiert, auf der anderen Seite durch deutlichere Sonderung seiner Gefühls-, Vorstellungs- und Bewegungsbestandteile zur Willenshandlung aufsteigt. Je weniger Trieben ein Mensch folgt, je mechanischer seine alltäglichen Lebensverrichtungen sich abwickeln, je deutlicher seine besonderen Interessen in Wahlhandlungen ihren Ausdruck finden, desto höher pflegen wir seine gesamte Persönlichkeit einzuschätzen. Und überall, wo wir Triebe eine maßgebende Rolle spielen sehen, sind wir geneigt, darin eine gewisse Charakterschwäche zu erblicken; von da aber führt uns eine Reihe von Zwischenstufen hinüber zu jenen Fällen, die unter dem Bilde einer ganz außergewöhnlichen Macht ihres Trieblebens eine ausgeprägte psychische Erkrankung darbieten.

Vor allem zählen hierzu eine Reihe von Störungen des geschlechtlichen Empfindens, die wir im einzelnen nach den Handlungen, die sie auslösen, unterscheiden. Andeutungen von ihnen finden sich auch beim gesunden Menschen zahlreicher, als man gemeinhin annimmt. Besonders wenig fest erscheint die Grenze für den Fetischismus, bei dem die sexuelle Erregung durch den Anblick einzelner Körperteile oder Kleidungsstücke erzeugt wird, und der in seiner triebartigen Form den davon Befallenen zwingt, sich auf irgend eine Weise in den Besitz dieser Dinge zu setzen. Die Zopfabschneider und Taschentuchdiebe haben ja eine gewisse Berühmtheit erlangt. Wir dürfen freilich nie vergessen, daß auch der normale, aber ästhetisch feinfühlige Mensch durch eine Frisur, eine Bluse, eine schöngepflegte Hand im höchsten Maße sinnlich erregt werden kann, ganz unmittelbar, ohne daß die phantastische Assoziation des übrigen Körpers mit hineinspielte. Entscheidend ist vielleicht, daß der echte Fetischist eben nur durch jene Einzelheiten gereizt wird, dem ganzen Weibe gegenüber aber erkaltet, und vor allem der elementare Triebcharakter, der gar kein Spiel der Motive zuläßt, sondern an den Sinneseindruck auf der Stelle die Ausführung der vielleicht schon mehrmals bestraften Tat anknüpft. Ähnliches gilt auch für den Exhibitionismus, den Trieb, vor Personen des anderen Geschlechts, oder auch überhaupt vor anderen, an öffentlichen Plätzen die

Geschlechtsteile zu entblößen. Vielfach begegnet er uns auf der Grundlage einer allgemeinen psychischen Schwäche, wie die Epilepsie sie erzeugt, daneben aber auch als einzige pathologische Äußerung eines sonst anscheinend normalen Individuums. Wir werden nicht zu vergessen haben, daß es auch innerhalb der Gesundheitsbreite Menschen gibt, die, ohne sinnlich heiße Naturen zu sein, mit Vorliebe in Gegenwart anderer ihre sexuellen Abenteuer oder Pläne schildern. Ich kenne einen Zahnarzt, der ab und zu vor seinen Patienten in rücksichtslosester Weise die Intimitäten seines Ehelebens auskramt; nachträglich erfaßt ihn peinlichste Verlegenheit, zumal seine Ehe eine ungetrübt glückliche ist. Ein Reisender gestand mir, ihn packe im Coupé zuweilen ein unwiderstehlicher Zwang, aus der Zeitung irgend eine zweideutige Annonce vorzulesen, in seine Unterhaltung irgend eine Zote einzuflechten, laut das Wort Syphilis auszusprechen; gleich hinterher schäme er sich dessen ungemein. In solchen Fällen haben wir es offenbar mit leichteren Formen des exhibitionistischen Triebes zu tun.

Auch die in ihren höheren Graden eine sehr schwere psychische Veränderung darstellende Algolagnie oder Schmerzgeilheit zeigt uns zahllose Übergänge bis ins normale Geschlechtsleben hinein. Bei der passiven Algolagnie, dem Masochismus, dessen Darstellung die Romane Sacher-Masoch's füllt, wird durch Erdulden von Schmerzen, auch von Besudelungen, ja selbst bloß von Beschimpfungen die geschlechtliche Erregung vorbereitet oder völlig ersetzt. Daß leichtere Schmerzempfindungen, wie das Zwicken, das Einbohren von Fingernägeln ins Fleisch, das Beißen auch im normalen Geschlechtsakt die Wollust steigern, ist hinreichend bekannt. Die aktive Algolagnie, als Sadismus nach dem französischen Marquis de Sade benannt, äußert sich in der Ausübung grausamer Handlungen zu Beginn oder an Stelle des Geschlechtsaktes. Andeutungen davon zeigt uns der Beginn der männlichen Pubertät, vor allem in der bei vielen Knaben in diesem Alter plötzlich hervorbrechenden, aber bald wieder verschwindenden Lust an gewissen Tierquälereien.

Die Grenze zwischen diesen krankhaften Trieben und den Zwangshandlungen ist eine außerordentlich fließende. Theoretisch entscheidet der Zusammenhang zwischen Motiv und Triebfeder, der beim Trieb als ein völlig einheitlicher sich darstellt, während bei der Zwangshandlung der Kampf gegen die sich aufdrängende Vorstellung meist doch wenigstens versucht wird, um allerdings mit dem Unterliegen der Bedenken zu enden. Dabei besteht immer eine Art von Krankheitseinsicht, der Kranke fühlt das Unnatürliche in der Macht der ihn packenden Vorstellungen, während der pathologische Trieb in die gesamte Gefühlslage eingegliedert, dem Befallenen als völlig normal erscheint. Praktisch ist freilich dieser Unterschied oft sehr schwer

festzustellen. Wie man sich denken kann, existieren hier alle möglichen Übergänge, und bei der Kleptomanie (Stehlsucht), dem Brandlegungstriebe, gewissen exhibitionistischen Trieben wird man nur im einzelnen Falle entscheiden, noch öfter vielleicht auch nicht entscheiden können, ob eine Triebhandlung oder eine Zwangshandlung vorgelegen hat.

Die Schwierigkeiten der psychologischen Analyse vermehren sich aber noch um ein Beträchtliches, wenn wir uns den Störungen der höchsten Entwickelungsform im Gebiete des Wollens, der eigentlichen Willenshandlung, zuwenden, desto mehr, je deutlicher diese als Wahlhandlung sich ausprägt. Kommen doch hier nacheinander das Aufkeimen eines Begehrens, der Kampf der Motive, die Apperzeption einer Bewegungsvorstellung, der Bewegungsimpuls und endlich die Bewegung selber in Betracht. Von allen diesen Momenten aber ist einzig das letzte, die Bewegung, unserer Beobachtung zugänglich. Alles Übrige vermögen wir nur aus begleitenden Umständen, wie den Reden, dem Gesichtsausdruck, oder aus nachträglichen Berichten der genesenen Kranken zu erschließen und zu kombinieren. Es darf also nicht Wunder nehmen, daß die Ergebnisse der Pathologie des Wollens vielfach unsicher, lückenhaft und mehrfacher Deutung fähig sind.

Verhältnismäßig einfach lassen sich noch die Motive des Wollens von den übrigen Faktoren absondern. Denn hier stehen uns ja alle jene Störungen zu Gebote, die wir als Veränderungen der Auffassung und Erinnerung, der begrifflichen Verarbeitung und des Gedankenganges kennen gelernt haben. Es ist klar, daß mit dem Hervortreten abnormer Motive auch die Willenshandlungen in eine krankhafte Richtung geraten; namentlich vermögen die Wahnvorstellungen des Verfolgtseins, die Größenideen eine einschneidende Wirkung zu üben; die verschiedenen Arten der Sinnestäuschung, der Erinnerungsfälschung stehen ihnen in ihren Folgen nahe; die Verarmung des Vorstellungsschatzes läßt das Wollen sich mehr an stark sinnlich betonte Eindrücke heften, verleiht ihm einen triebartigen Charakter, und der Mangel begrifflicher Verarbeitung stellt ja im Grunde selber schon eine einfachste Willensstörung dar, indem die aktive Apperzeption, die hier geschwächt erscheint, uns aus der Psychologie als eine besondere Art des Wollens bekannt ist. Wir sehen hier, wie gerade die komplizierteren intellektuellen Störungen, aus denen die Assoziationspsychiatrie intellektuelle Psychosen herleiten zu dürfen meint, in der Pathologie des Wollens ihre Wurzeln haben, sofern man sich nur über den Willenscharakter der apperzeptiven Funktionen klar ist.

Veränderungen der Willensantriebe, im Gegensatz zu den durch die Motive bestimmten, eben geschilderten der Willensrichtung, werden wir überall vermuten müssen, wo das Gefühlsleben ausgeprägtere Störungen zeigt. Vor allem setzt die

gemütliche Verblödung jene Antriebe regelmäßig herab. Das ist eigentlich selbstverständlich. Die Triebfeder ist allezeit das Maßgebende im Willensakt; die Motive können sehr dunkel, ein Spiel der Motive braucht gar nicht vorhanden zu sein, aber ein Wollen ohne Triebfeder, das ist ohne treibendes Gefühl, gibt es schlechterdings nicht. Das Handeln aus rein intellektuellen Motiven ist ein Unding, das nie und nirgends existiert hat. Wo also Stumpfheit des Gefühlslebens eintritt, muß auch der Wille notwendig erlahmen. Da die feineren Gefühlsregungen zuerst sich abstumpfen, so pflegt auch das im Dienste höherer Zwecke stehende Handeln selbst bei noch gut erhaltenem Vorstellungsschatze am schnellsten nachzulassen. Das Wollen zieht sich mehr und mehr auf die Befriedigung der die Selbsterhaltung regulierenden Gefühle zurück. Wo diese freilich ebenfalls gestört sind, bemächtigt sich völlige Apathie der Kranken, sie verharren stumpf, wo sie gerade sind, und nur der Schmerz vermag mit seiner reflektorischen Gewalt sie für Augenblicke aufzurütteln, ohne daß aber diese Unterbrechung den sie veranlassenden Eindruck überdauerte.

Äußerlich ähnlich, in ihrem Wesen hiervon aber völlig verschieden ist die psychomotorische Hemmung. Zu ihrem Verständnis vermag neben den Schilderungen Wiedergenesener vor allem ihre klinische Stellung uns den Weg zu weisen. Wir begegnen ihr nämlich beim manisch-depressiven Irresein in den Zeiten der Depression. Diese Krankheit führt aber nach jedem Anfall zu einer Gesundung, die in vielen Fällen so gut wie vollständig ist, so gut wie gar keine Verminderung des intellektuellen Besitzstandes und der ihn ergänzenden Funktionen, so gut wie gar keine Abstumpfung des Gemütslebens erkennen läßt. Es kann sich also auch innerhalb der Krankheitsperiode nicht um eine „Willensverblödung“ handeln, wie wir sie vorher beschrieben; sondern die Stumpfheit, die oft bis zu den höchsten Graden sich steigert, muß notwendig das Symptom einer Hemmung, eines Widerstandes sein, der sich der Willenshandlung in den Weg legt. Soweit gestatten uns die klinischen Erfahrungen, unsere Schlüsse zu ziehen. Nun fragt es sich weiter: an welcher Stelle findet diese Hemmung statt? Sind es die Motive, oder die treibenden Gefühle, ist es der Bewegungsimpuls oder die Innervation der Bewegung, die davon betroffen wird? In der Beantwortung dessen sehen wir uns auf die nachträglichen Schilderungen der Kranken angewiesen. Aus ihnen ergibt sich, daß die Innervation der Bewegungen erschwert ist. Die Kranken möchten handeln, aber sie können nicht. Sie fassen einen Entschluß bis zum Bewegungsimpuls einschließlich, aber die Innervation versagt. Die Kranken selber fühlen diese Müdigkeit, diese Leistungsunfähigkeit, sie empfinden sie als krankhaft. Es liegt ihnen wie eine Zentnerlast in allen Gliedern, in der Zunge. Und hier gedenken

wir jener früher flüchtig gestreiften Krankheitseinsicht der Depressiven: es ist diese Innervationsunmöglichkeit, die sie als abnorm empfinden, also etwas, was ganz außerhalb der Gefühle, der Stimmung liegt. Daß ein solch lastender Druck unlustvoll gefühlt wird, ist natürlich, und da diese Unlustgefühle mit der Gesamtverstimmung zusammenfließen, so wird leicht das Bild vorgetäuscht, als bestände eine Krankheitseinsicht für die ganze Depression. In Wahrheit ist es nur die Innervationslähmung, die den Kranken als Störung ihres inneren Lebens bewußt wird. Solange sie noch nicht ausgeprägt ist, solange die Kranken nur traurig verstimmt, aber noch nicht erheblich psychomotorisch gehemmt sind, fühlen sie auch nichts Krankhaftes in sich, sondern pflegen ihren Trübsinn als natürliche Folge von Sorgen und Kümmernissen zu betrachten, von denen sie in ihren eigenen Lebensverhältnissen heimgesucht zu sein glauben.

Ganz anders und viel dunkler erscheinen jene Störungen des Willens, die uns unter den verschiedenen Formen der Gebundenheit, der Befehlsautomatie, der Willensstereotypie, des Negativismus, der Katalepsie begegnen — Zustände, die eine oberflächliche Betrachtung vielfach als Gegensätze auffaßte, denen aber zweifellos eine gemeinsame Veränderung zugrunde liegt, wenn wir auch heute noch ganz außer stande sind, uns von ihr eine einigermaßen befriedigende Vorstellung zu machen.

Am unversöhnlichsten scheinen sich von diesen Symptomen die Befehlsautomatie und der Negativismus gegenüberzustehen. Bei jener vollzieht der Kranke jede von ihm verlangte, auch die unsinnigste Bewegung; der Negativistische dagegen trotzt jeder Aufforderung, die Hand zu reichen, sich aufzusetzen, ein Wort zu sagen, in stummer Regungslosigkeit, und versucht man, das Gewünschte gewaltsam zu erreichen, so bleibt der Arm etwa genau dort stehen, bis wohin man ihn erhoben hat, oder er kehrt, förmlich federnd, in die alte Lage zurück. Erst die Beobachtung, daß beide Zustände in demselben klinischen Krankheitsbilde unmittelbar nacheinander vorkommen, ja sogar nebeneinander bestehen können, indem anfänglich negativistische Kranke bei einiger Geduld und längerem Zureden schließlich ausgeprägte Befehlsautomatie zeigen, leitete auf die Spur der Verwandtschaft jener scheinbaren Gegensätze. Diese Spur aber führt zu der Erkenntnis, daß die negativistisch-befehlsautomatischen Kranken in einer Willenslage sind, die mit der Hypnose unverkennbare Ähnlichkeit aufweist.

Die Hypnose ist, wie man weiß, ein Zustand, in den der Mensch durch die Erweckung der Vorstellung einzuschlafen, auf jeden eigenen Entschluß zu verzichten und sich völlig dem Willen des Anderen zu unterwerfen gerät. Bei vielen Personen ist sie nie erreichbar, bei anderen wiederum ohne jede Mühe. Die letzteren nennen wir suggestible Menschen, und die von ihnen willenlos ausgeführten Aufträge heißen hypno-

tische Suggestionen. Die Unterwerfung des Willens eines Hypnotisierten kann soweit gehen, daß es sogar gelingt, über die Dauer der Hypnose hinaus, nach Tagen und Wochen, die Vollziehung einzelner während der Hypnose erteilter Befehle zu erreichen: solche Aufträge nennt man Terminsuggestionen. Es zeigte sich aber, daß leicht Hypnotisierbare und oft Hypnotisierte, vor allem hysterische Personen, schließlich außerhalb der Hypnose ein willenloses Werkzeug ihrer eigenen Vorstellungen werden, solcher Vorstellungen, die sie gar nicht beabsichtigten, in Handlungen umzusetzen: der bloße Gedanke an die hypnotische Einschläferung versetzt sie z. B. ohne weiteres tatsächlich in die Hypnose. Solche suggestiv wirkenden Eigenvorstellungen heißen Autosuggestionen. Es ist klar, daß in dem Maße, wie die Macht der Autosuggestionen zunimmt, derselbe Mensch für von außen kommende Suggestionen minder empfänglich wird, sofern diese inhaltlich den Autosuggestionen zuwiderlaufen.

Über das Wesen der Suggestion selber sind schon eine stattliche Reihe von Definitionen und Studien veröffentlicht worden. Die meisten davon scheinen mir unter einer zu weiten Fassung des Begriffs zu leiden; fügen doch selbst so ausgezeichnete Kenner der psychopathologischen Vorgänge, wie Möbius und Kraepelin, gelegentlich der suggestiv wirkenden Vorstellung das Wörtchen „gefühlsstark“ hinzu. Damit ist aber das Wesentliche an der Suggestion zerstört. Daß gefühlsstarke Vorstellungen unser Wollen über alle Hemmungen hinweg außergewöhnlich beeinflussen, ist eine alltägliche Erfahrung. Das Merkwürdige der Suggestion liegt im Gegensatz hierzu gerade darin, daß ihr Inhalt verhältnismäßig gefühlsschwach erscheint und dennoch den Willen sich unterwirft. Uns eine Handlung suggerieren lassen, das heißt: etwas tun, was weder als Ergebnis einer logischen Gedankenkette noch als unmittelbarer Ausfluß eines Affektes verständlich ist. Gerade das Fehlen der logischen wie der affektiven Kraft ist für die suggestive Vorstellung kennzeichnend. Das Wirken von Suggestionen setzt danach immer einen mehr oder minder abnormen Seelenzustand voraus. Der kann durch gewisse Stimmungen erzeugt sein — und solche suggestiblen Stunden erlebt jeder von uns gelegentlich; er kann aber auch ein Zeichen angeborener oder eingetretener Erkrankung darstellen, und dann ist es Sache der Physiologie, seinen Ursachen nachzuspüren. Heute freilich sind wir über die physiologische Grundlage der erhöhten Suggestibilität noch völlig ununterrichtet, und müssen uns damit begnügen, ihre Äußerungen kennen zu lernen.

Nun dürfen wir in der Befehlsautomatie wohl zweifellos einen Zustand höchstgesteigerter Suggestibilität erblicken. Dementsprechend aber kann man sich den Negativismus als eine außergewöhnlich starke Autosuggestion denken, die den Kranken

zwingt, allen Widerständen zum Trotz regungslos in einer Lage zu verharren. In der Tat geben geheilte Katatoniker — denn die Katatonie vereinigt jene zwei Kontraste — vielfach an, sie hätten das Gefühl gehabt, sich keinesfalls mit einem Gliede rühren zu dürfen. Wie es aber Hysterischen gegenüber, die unterm Drucke starker Autosuggestionen stehen, gelingt, einer anhaltenden und kraftvollen Suggestion Wirkung zu verschaffen, so ist auch in zahlreichen Fällen der Negativismus überwindbar, entweder indem die ihn bedingende Autosuggestion erlischt, und damit die Beeinflussung durch fremde Suggestion in den Vordergrund tritt, oder indem die Autosuggestion vor einer starken Außensuggestion zurückweicht. Ich bin keineswegs der Meinung, daß damit die Erscheinungen des Negativismus und der Befehlsautomatie erklärt seien; dazu ist uns die Suggestibilität selber noch viel zu rätselhaft. Jedenfalls aber ist der hier ausgeführte Deutungsversuch ein Weg, um den scheinbaren Gegensatz der beiden Symptome in ihrer inneren Einheit aufzulösen. Keinesfalls wird man weiterhin noch den Negativismus als ein Zeichen herabgesetzter, die Befehlsautomatie als einen Ausdruck gesteigerter Beeinflußbarkeit des Wollens auffassen dürfen. Diese Zweiteilung ist eine ganz äußerliche, und entspricht nicht der psychologischen Betrachtung. Denn für die ist es ganz gleichgültig, ob die den Willen zwingende, die suggestive Vorstellung von einem anderen eingeimpft wird oder aus dem eigenen Erinnerungsschatze stammt; wir kennen keinen grundsätzlichen Unterschied zwischen Sinneseindrücken — zu denen doch ein Wortbefehl gehört — und Erinnerungen — aus denen die Autosuggestionen geschöpft werden. Suggestibilität und Autosuggestibilität begegnen sich darin, daß Vorstellungen irgend welchen Inhalts im Augenblicke ihrer Apperzeption zu Motiven für Willenshandlungen werden. Es brauchen gar keine äußeren Handlungen zu erfolgen; man kann einem Menschen auch suggerieren, dauernd an etwas zu denken oder im Gegenteil nicht zu denken: ein erneuter Beweis, daß auch die aktive Apperzeption und das auf ihr ruhende Denken eine Form der Willenstätigkeit ist. Danach erblicken wir also im Negativismus wie in der Befehlsautomatie zwei Formen erhöhter Suggestibilität, vermehrter Willensbeeinflußbarkeit. Diese Überzeugung scheint mir auch ein Licht zu werfen auf die Tatsache, daß innerhalb des katatonischen Krankheitsbildes so auffallend häufig hysterische Symptome uns begegnen, ja daß manche Katatonie anfangs vollkommen eine Hysterie vortäuschen kann. Ist doch die Hysterie diejenige Erkrankung, die wesentlich auf die gesteigerte Suggestibilität unter starkem Überwiegen der Autosuggestibilität sich gründet.

Äußerlich werden Negativismus und Befehlsautomatie vielfach begleitet von dem Symptom der Katalepsie: der Kranke läßt seine Glieder außergewöhnlich lange in der Lage, auch der

unbequemsten, die sie einmal zufällig oder durch absichtliche Manipulation des Arztes erhalten haben. Sofern diese eigenartigen Dauerstellungen aus eigenem Antriebe von den Kranken eingenommen werden, rechnet man sie zu dem Symptomenbilde der sehr vielgestaltigen Stereotypie, die sich auch in zahllosen Wiederholungen der gleichen Bewegung, im unaufhörlichen Herplappern desselben Satzes ausdrücken kann. Vielfach weichen die Glieder- oder Sprechbewegungen dabei in eigentümlicher Weise von dem normalen Typus ab, die Kranken zieren und spreizen sich, näseln, sprechen im Fisteltone, schneiden Gesichter, geben steif die Hand. Diese Manieren pflegen gerade für die katatonischen Kranken außerordentlich kennzeichnend zu sein.

Wechseln die Autosuggestionen in sehr rascher Folge miteinander, so entsteht eine Unstetheit der Patienten, die wir auch bei Hysterischen oft beobachten können. Jede neue Vorstellung treibt zu einer Handlung, aber noch während deren Ausführung drängt sich eine zweite Vorstellung ein und fordert wiederum einen Willensakt. Die zweckvolle Richtung des Handelns geht dabei verloren, wie die Vorstellungen kommen, so lösen sie die Bewegungen aus. Diese völlige Sinnlosigkeit und Zerfahrenheit kennzeichnet in ihrer höchsten Steigerung auch das Bild der katatonischen Tobsucht. Ins Bild der Unstetheit zählen auch die sogenannten Willensentgleisungen. Der den Löffel zum Munde führende Kranke wirft ihn plötzlich hin; die dargebotene Hand führt auf halbem Wege zur Stirn. Offenbar folgen sich hier die suggestiven Vorstellungen so rasch, daß jede nächste die von der voraufgehenden suggerierte Willenshandlung unterbricht. Wir erkennen hier, daß auch alle die verschiedenen Nuancen eines außergewöhnlichen Bewegungsdranges dieselbe Wurzel haben wie die katatonische Stumpfheit: die in immer wieder anderen Äußerungen sich offenbarende erhöhte Suggestibilität. Auch der scheinbar so schwer erklärende Bewegungsnegativismus gehört doch zweifellos demselben Ursachenkreise an. Er zeigt sich darin, daß die Kranken die entgegengesetzte Bewegung ausführen, als ihnen befohlen wird, anstatt des beim reinen Negativismus geleisteten passiven Widerstandes. Wir wissen aber aus dem gesunden Leben hinlänglich, daß es Gefühlslagen gibt, in denen jedes Wort uns zur Opposition reizt, oft wider unser besseres Wissen; daß wir in Erregungszuständen, wie in politischen Debatten, uns in die Opposition hinein und bis zu ehrlich niemals von uns gehegten Anschauungen verrennen können. Wahrscheinlich verhält es sich auch bei den Kranken so, daß zeitweise jedes zu ihnen gesprochene Wort eine gegensätzliche Suggestion weckt. Das geht schließlich so weit, daß jedes harmloseste Verlangen mit Widerstand beantwortet wird: die Kranken zerreißen das Hemd, weil sie es anziehen, stoßen das Essen um, weil sie es einnehmen sollen.

Sie werden jedoch nie angreifend; es bedarf jedesmal einer ihr Widerstreben auslösenden Zumutung.

Eine besonders interessante Form dieses aktiven Negativismus finden wir in der Erscheinung der Paralogie, des Vorbeiredens. Die Kranken geben Antworten, die gar nicht mit der gestellten Frage im Zusammenhange stehen. Natürlich heißt es dabei mit großer Vorsicht urteilen. Denn auch die Zerfahrenheit, die Denklähmung, die Verwirrtheit werden unter Umständen das Bild der Paralogie erzeugen müssen. Zweifellos aber gibt es eine ganze Anzahl von Fällen, in denen die Kranken aus ihrem Negativismus heraus sinnlos antworten, ohne zerfahren, verwirrt oder denkschwach zu sein. Praktisch sind diese Fälle von der größten Wichtigkeit, weil die ganz unsinnigen Antworten, die der völlig ruhige und besonnene Kranke gibt, anfangs leicht den Verdacht der Simulation, der absichtlichen Verstellung, des Komödienhaften machen.

Wenn die psychomotorische Hemmung im Bereiche der Innervation, die vielfachen eben beschriebenen Willensstörungen im Gebiet der Motive und Willensantriebe wurzelten, so kann die motorische Erregung von allen Phasen des Willensaktes ihren Ausgang nehmen. In der Unstetheit, dem Bewegungsdrange bei der Katatonie lernten wir eine ihrer Formen kennen. Ganz verschieden davon gestaltet sich die Erregung im manischen Zustande, die von Kraepelin als Tatendrang vom katatonischen Bewegungsdrange unterschieden wird. Denn so abgerissen auch bei starker manischer Erregung die Handlungen einander folgen mögen, so planlos und überstürzt der Kranke sich gebärdet: immer bleibt doch ein Rest von Zweckgefühl übrig, das wir im Bewegungsdrange so vollkommen vermissen. Weil sie aus einer hochgesteigerten Stimmung hervorgeht, eine Entladung stärkster Affekte bedeutet, ist auch die manische Tobsucht so ungleich bedrohlicher für die Umgebung des Kranken, der gewalttätig, aggressiv wird, während der katatonische zum größten Teil in sinnloser Weise sich selber Schaden zufügt. Mit dem leichteren manischen Tatendrange weist der Alkoholrausch und der akute Alkoholirrsinn viele Ahnlichkeiten auf; bei diesem steht mehr eine gewisse Unruhe, bei jenem, wie wir alle aus Erfahrung wissen, von vornherein ein gesteigertes Bedürfnis nach Reden oder Taten im Vordergrunde. Welche Momente hierbei besonders mitwirken, wird eine experimentelle Methodik erst noch festzustellen haben. Immerhin scheint die Selbstbeobachtung soviel zu lehren, daß es sich im wesentlichen wohl um eine Steigerung der Willensantriebe handelt, während die eigenartige Unruhe des Alkoholdeliriums auch auf eine erleichterte Innervation hindeutet.

In zweifacher Art finden die beschriebenen Störungen des Wollens ihren Gesamtausdruck. Einmal beeinflussen sie die das innere Wollen darstellende aktive Apperzeption. Damit sind

dann alle jene Veränderungen gegeben, die wir als krankhafte Abweichungen im Ablauf der Vorstellungen, Begriffe und Gedanken früher betrachtet haben. Es ist nicht schwer, jene Prozesse der Denkhemmung und Denklähmung, der Ideenflucht und Zerfahrenheit als die inneren Analogieen der psychomotorischen Hemmung, der erhöhten Suggestibilität, der motorischen Erregung zu erkennen, und nun weiter zu verfolgen, wie durch ihre Verbindung mit Verarmung oder inhaltlicher Verfälschung der Vorstellungen die Zustände der Einförmigkeit, der Ablenkbarkeit, der verschiedenen Verwirrtheitsformen hervorgehen. Sofern aber die Willensstörung in äußeren Handlungen sich offenbart, ist sie es, die vielfach erst den Kranken als krank erkennen läßt, indem sie ihn mit der Gesellschaftsordnung, den Sitten in Konflikt bringt. Zwischen beiden Extremen steht nun noch eine dritte Möglichkeit der Willensäußerung, die freilich auch schon dem Ausdrucke der Stimmungen und Affekte dient, zugleich aber Zeugnis für eine Veränderung des inneren Wollens abzulegen vermag und einen Teil der verhängnisvollen äußeren Handlungen, nämlich störende, bedrohende oder beschimpfende Reden und Briefe, mitumfaßt. Sie ist gegeben in den Ausdrucksbewegungen, dem wichtigsten Schlüssel zur Erkenntnis geistiger Störung schlechthin.

Kapitel 31.

Störungen der Ausdrucksmittel.

Nur unser eigenes psychisches Leben unterliegt unserer Beobachtung, ist ein Objekt unmittelbarer Erfahrung. Alle die Vorgänge an anderen Wesen, und vor allem an den Mitmenschen, aus denen wir auf das Vorhandensein geistiger Vorgänge bei ihnen und weiterhin auf den Inhalt und Ablauf derselben schließen, fassen wir unter dem Namen der Ausdrucksbewegungen zusammen. Sie umschließen Mimik, Sprache und Schrift. Aus ihnen werden wir also auch einzig und allein zu erfahren bekommen, wieweit Störungen innerhalb des Seelenlebens vorhanden sind. Gerade das verleiht der irrenärztlichen Tätigkeit den Charakter einer Kunst, die entweder angeboren oder durch lange Übung erworben sein kann: der Menschenkenntnis. Vielleicht kommt dereinst die Zeit, wo jede Aus-

drucksbewegung experimenteller Untersuchung unterworfen und aus dem Ergebnis mit Sicherheit auf die ihr zugrunde liegenden psychischen Prozesse zurückgeschlossen werden kann. Heute sind wir davon noch weit entfernt; immerhin muß zugestanden werden, daß wir bereits eine erhebliche Reihe von Kennzeichen besitzen, die für einzelne Fälle einen sicheren Wegweiser abgeben.

Die mimischen Bewegungen pflegen zumeist den sie bedingenden Affekten zu entsprechen. Wir sehen Zorn und Freude, Glückseligkeit und Wut, Leid und Angst, Neugierde und Teilnahmlosigkeit bald in normalen, bald in gesteigerten Ausdrucksbewegungen sich offenbaren. Nur das hysterische und das katatonische Irresein machen davon eine Ausnahme. Wir werden später noch zu schildern haben, wie wenig das Benehmen der Hysterischen ihrem Affektzustande entspricht. Bei den katatonischen Kranken aber werden oft die erregtesten Klagen von einem süßlichen, gezierten Lächeln oder sinnlosen Lachen begleitet. Die Manier, diese eigenartige Form des katatonischen Bewegungsdranges, erstreckt sich auch auf die Ausdrucksmittel und verfälscht, verzerrt sie. Wir kennen ja auch gesunde Menschen, hinter deren Maske etwas ganz anderes sich birgt, als man zunächst vermutet, die tief verletzende Bosheiten mit einem freundlichen Lächeln sagen oder umgekehrt bei der herzlichsten Teilnahme äußerlich steif und kalt bleiben. Allein da handelt es sich entweder um bewußte Komödie oder um eine Herabsetzung der mimischen Erregbarkeit. Beim Katatoniker dagegen löst sich die Ausdrucksbewegung vom psychischen Erleben einfach los, sie bedeutet nicht mehr, als sein Strampeln mit den Beinen, sein Fingerspiel: sie ist keine Ausdrucksbewegung mehr, sondern eine Art Zwangsvorgang; sie deutet so wenig auf einen bestimmten Affekt, wie der katatonische Wortsalat auf eine Vorstellungsverwirrtheit. Wiederum verschieden davon sind jene scheinbaren Ausdrucksbewegungen, die überhaupt nicht mehr von psychischen Veränderungen abhängen, sondern reine Krampferscheinungen darstellen. Hierhin gehören Zwangslachen und Zwangsweinen, sowie das der Paralyse eigentümliche Zähneknirschen. Bekanntlich hat unter den vielen wundersamen Erzeugnissen dilettantischer Psychologie auch einmal eine Theorie sich befunden, wonach jeder Affekt nicht die Ursache, sondern lediglich die Folge gewisser rein physisch bedingter Bewegungen, des Lachens, des Weinens, des Errötens sein sollte: wir freuen uns, hieß es, weil wir lachen, nicht umgekehrt; wir schämen uns, weil wir erröten; wir sind traurig, weil wir Thränen vergießen. Daß es auch Freudenthränen gibt und das Erröten alle möglichen Stimmungen begleitet, wurde gar nicht erwähnt. Nur deshalb gedenke ich hier der längst begrabenen Eintagshypothese, weil auch bei jenen Zwangsausdrucksbewegungen keinerlei Affekte der Kranken entstehen, wie

diese nachträglich selber angeben. Bedürfte also die seltsame Lehre noch einer Widerlegung, die Psychiatrie vermöchte sie hier zu liefern. Richtig ist allerdings, daß heftige Ausdrucksbewegungen auf den Affekt verlängernd und verstärkend zurückwirken: man kann sich in den Zorn hineingestikulieren, in die Albernheit hineinlachen. Davon legen auch die Erregungszustände der Geisteskranken Zeugnis ab: die unberechenbare Stärke, zu der sie in wenigen Augenblicken ansteigen können, ist entschieden zum Teil durch eine solche Rückwirkung bedingt. Sehen wir doch, daß genesende Melancholische trotz ihrer sich bessernden Stimmung durch die sich einstellende vermehrte Bewegungslust in Erregungen geraten, die sie auf der Höhe ihrer Erkrankung nicht gezeigt haben. Ja, ich neige der Annahme zu, daß jene Rückwirkung der Ausdrucksbewegungen auf die Affekte bei den meisten Geistesstörungen eine erhöhte ist. Daran hat freilich nicht bloß die Mimik, sondern auch die Sprache ihren Anteil.

Die Sprache verbindet mit der Äußerung von Begriffen und Gedanken die Offenbarung ihrer Gefühlsbetonung und der das psychische Leben jeweils tragenden Stimmung, ja selbst des einen Menschen dauernd kennzeichnenden Temperaments. Erkennen wir doch meist den Phlegmatiker am langsamen, den Sanguiniker am überstürzten Reden. Jene zwei Aufgaben der Sprache werden wir auch nie miteinander verwechseln dürfen, wenn wir sie am Geisteskranken studieren; gerade die Kunst, eine Unterredung mit dem Kranken so zu führen, daß sie uns ein Bild seines inneren Zustandes gibt, ist keine ganz leichte. Verhältnismäßig einfach zu beurteilen sind noch die Zustände des manisch-depressiven Irreseins. Denn während der manisch Erregte uns einen äußerst zungengeläufigen Wortschwall mit vielen Klangähnlichkeiten vorträgt, der ein getreuer Ausdruck der Ideenflucht und der gesteigerten motorischen Erregung zugleich ist, läßt ebenso sicher die Depression mit ihrem mühsamen, schleppenden Sprechen die bestehende psychomotorische Hemmung erkennen. Von großer Wichtigkeit ist die Sprachveränderung bei der Paralyse. Einmal handelt es sich dabei um psychische Störungen, wie sie im Anbringen ganz verkehrter Wörter, im Agrammatismus — der Nichtbeachtung des Satzbaues, der Häufung von Infinitiven — uns begegnen. Das eigentliche Wesen dieser paralytischen Paraphasie ist uns allerdings noch ganz dunkel; wir wissen nicht, welcher Teil des sehr verwickelten Sprachvorganges dabei die ausschlaggebende Störung erleidet. Weit mehr fallen freilich die Veränderungen in der Lautbildung ins Ohr. Zunächst stellt sich eine eigentümliche Klangfarbe ein, die vom eben merklichen Vibrato bis zum ausgesprochenen Tremolo sich steigert. Dabei verliert die Sprache ihre Modulationsfähigkeit: die Sätze werden in einer Tonhöhe, ohne Hebung und Senkung, An- und Abschwellen der

Stimme, zuweilen überlaut gesprochen. Endlich schließt sich die eigentliche Sprachataxie, das Silbenstolpern, an. In verwickelten Worten werden ganze Silben fortgelassen, verändert oder fremde eingefügt: wir hören Fronlampression anstatt Fronleichnamsprozession, Terrotitotirium statt Territorium. Allmählich dehnt sich diese Unsicherheit auf einfachere Worte aus und vollendet damit das Bild der paralytischen Sprache: der Kranke redet langsam, eintönig, in gebrochenen Silben, jede einzelne mit Nachdruck hervorzwängend, skandierend, ab und zu plötzlich stockend. Natürlich fehlen hier alle Eigenschaften, welche die Sprache überhaupt befähigen, ein psychisches Ausdrucksmittel zu sein, und nur im Schreien noch vermag der Kranke seinen gesteigerten Affekten Luft zu machen.

Interessanter in rein psychologischer Hinsicht gestaltet sich das Sprechen der Katatoniker. Abgesehen von den Manieren, die beim Reden im Gebrauch eigentümlicher, seltener oder umständlicher Wendungen bestehen, begegnen wir hier vor allem der Sprachverwirrtheit, die in geläufiger Rede zwischen ganz vernünftige Sätze ein von Forel als „Wortsalat" bezeichnetes Gemisch völlig zusammenhangsloser Worte und Satzbruchstücke einschiebt. Ihre Deutung ist nicht ganz einfach. Wie wir schon erwähnten, dürfen wir sie nicht als Ausdruck einer Denkverwirrtheit betrachten. Eher käme die Zerfahrenheit in Betracht, dazu kommt möglicherweise eine Art von Paralogie, und endlich fehlen nur selten Andeutungen der Stereotypie.

Tritt diese in den Vordergrund, so entsteht das seltsame Bild der Verbigeration, wobei einzelne Sätze oder Satzreihen stundenlang, ja tagelang ununterbrochen wiederholt werden. Es handelt sich hier keineswegs um eine Verarmung des Vorstellungsschatzes, wie man sich durch Unterhaltung mit den Kranken überzeugen kann. Eine solche Patientin hörte ich wochenlang von früh bis abends deklamieren: „Mein Mann ist ein braver Mann, ein ehrlicher, feingebildeter Kaufmann. Wir haben nur das eine Kind, und ich bin seine Frau. Wir haben zweitausend Mark ehrliches Geld, und vierhundert Mark haben wir gefunden. Und das ist die reine Wahrheit. Das ist die reine Wahrheit. Das ist die reine Wahrheit". Dann begann der Vortrag von vorn; ab und zu wurden ein paar neue Wendungen eingeflochten. Häufig schieben sich dann noch sehr merkwürdige Wortneubildungen dazwischen, wie wir ihnen im Wortsalat in großer Menge begegnen. So berichtet Kraepelin von einem Apotheker, der seinen mit Kartoffelmus gefüllten Teller als „siliciumsauren Porzellannapf mit solaneensaurem Futterwickelmus" bezeichnete.

Vereinigt die Sprache intellektuelle und affektive Ausdrucksfähigkeit, so wird die letztere in der Schrift höchst verwaschen und unsicher. Zwar hat es zu keiner Zeit an Versuchen einer Schriftdeutung, einer Graphologie, gefehlt; meist stützt sich

diese „Wissenschaft“ freilich auf eine sehr kühne Menschenkenntnis und häuft in ihren Diagnosen so viele Eigenschaften wie die Meteorologie in ihren Prophezeiungen Wettererscheinungen, so daß der Fehlschlag nie allzugroß werden kann. Indessen wäre es verfehlt, der Schrift jeden Charakter einer Temperaments- und Gefühlsäußerung abzusprechen und in ihr ein rein intellektuelles Ausdrucksmittel zu erblicken. Nur bedarf es, um die feineren Beziehungen der Schrift zum psychischen Leben aufzudecken, einer zuverlässigeren Methodik, als die Graphologen unserer Familienblätter sie kennen. Goldscheider hat durch Konstruktion einer Schriftwage hier hoffnungsreiche Aussichten eröffnet. Leider besitzen wir erst sehr wenige Untersuchungen, die zudem kaum etwas Neues zu Tage gefördert, im wesentlichen das dem bloßen Blick sich Bietende bestätigt haben. Es liegt ja nahe anzunehmen, daß der manisch Erregte flüchtig, der Deprimierte wenig und mühsam schreiben, der Katatoniker dieselben Worte immer von neuem kritzeln wird. Eigentlich charakteristisch ist aber die Schrift der Paralytiker (Fig. 19). Sie zeigt neben dem Auslassen von Buchstaben und ganzen Buchstabengruppen vor allem die Ataxie der

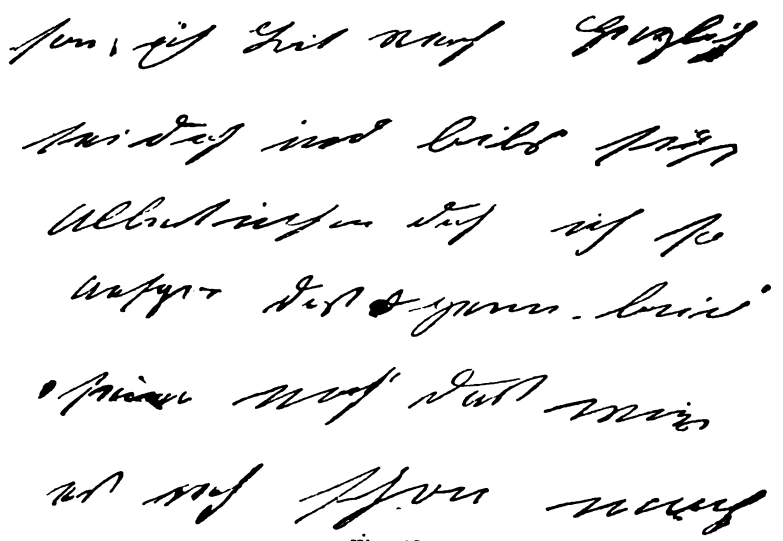


Fig. 19.

Schrift bei paralytischer Demenz.

(Die Kranke schrieb in gesunden Tagen völlig grammatisch und orthographisch korrekt.)

schreibenden Hand, ihre ausfahrenden Bewegungen in getreuem Abbilde. Oft genügen hier schon wenige Zeilen eines nie ge-

sehenen Kranken, um für ihn die Diagnose der paralytischen Demenz sicherzustellen. Das gilt freilich erst für eine Zeit, in der die übrigen Krankheitserscheinungen bereits ausgesprochen zu sein pflegen. Es liegt aber die Vermutung nahe, daß schon lange vorher feine Innervationsstörungen sich einstellen, die der groben Betrachtung, dem bloßen Auge und auch dem Gefühl des Kranken verborgen bleiben. Es ist nicht unmöglich, daß gerade die experimentelle Untersuchung der Schrift einmal berufen ist, diese und entsprechende Veränderungen auch bei den anderen Geisteskrankheiten aufzudecken und damit ihre Erkennung zu einer Zeit zu ermöglichen, wo sie sich heute noch sehr oft auch dem Blicke des erfahrenen Irrenarztes in ihrer besonderen Eigenart entziehen.

Kapitel 32.

Exogene Psychosen.

Alle die Störungen des psychischen Erlebens, die wir bisher kennen gelernt haben, stellen sich uns im Sinne der Pathologie als Symptome dar. Erst ihre Verkettung miteinander ergibt das jeweilige Krankheitsbild; die Art und Weise, wie dessen Symptomenkomplex sich aus dem gesunden Geisteszustande heraus entwickelt, wie durch das Überwiegen oder Zurücktreten einzelner Züge das Krankheitsbild sich verändert, wie endlich das Leiden in eine bestimmte dauernde psychische Gesamtlage ausmündet, erfahren wir aus der Krankheitsgeschichte. Diese allein ist endgültig entscheidend für die Bestimmung der ihr zugrunde liegenden Krankheit. Denn ein einzelnes Krankheitsbild kann ganz verschiedenartigen Krankheitsprozessen eignen; vor allem vermögen wir es ihm nicht anzusehen, welche seiner Einzelheiten am bedeutsamsten sind, weil es gar nicht so selten ist, daß sich zeitweilig ganz nebensächliche Erscheinungen beherrschend in den Vordergrund stellen. Erst der Krankheitsverlauf lehrt uns, welchen Symptomen eine dauernde Rolle in der weiteren Umbildung der Psyche zufällt: sehr häufig gerade solchen, denen wir anfangs gar keine besondere Bedeutung beilegen zu dürfen meinten. Wir nennnen dieses Prinzip der Krankheitsabgrenzung, bei dem von der Ursache bis zum Ausgang der Erkrankung alle Momente gleichmäßig, und vor allem im Hinblick auf ihre Entwickelung berücksichtigt werden, das klini-

sche. Es wird zu erweisen sein, wie diese klinische Betrachtung nicht mehr und nicht weniger ist, als der Ausdruck der modernen naturwissenschaftlichen Methodik innerhalb der Pathologie, und nicht etwa bloß eine praktische Form der ärztlichen Kunst: wie nicht bloß die Einteilung der Krankheiten nach Symptomen — die symptomatische — eine rückständige, sondern auch die nach den körperlichen Veränderungen — die anatomische — eine irrtümliche ist, und wie allein die klinische dem Ehrgeiz der Pathologie, unter die Wissenschaften zu zählen, entspricht. Ehe wir aber diesen Nachweis führen, wird es gut sein, an der Hand des klinischen Prinzips über die wichtigsten Geisteskrankheiten uns einen Überblick zu verschaffen. Auch die Mathematik formuliert in aller Schärfe ihre Behauptungen und beweist sie nachträglich: der indirekte Beweis, der zuerst alle anderen Möglichkeiten widerlegt, so daß endlich nur noch eine einzige übrigbleibt, ist der weitaus umständlichere und im Bereiche einer jugendlichen Disziplin auch der am wenigsten zwingende.

Die beiden großen Hauptgruppen, innerhalb deren im folgenden die Geisteskrankheiten dargestellt werden, sind allerdings von einem ätiologischen Gesichtspunkte aus gebildet. Dafür konnte aber nur der Zweck dieses Buches maßgebend sein, der es unmöglich macht, jeder Krankheit ein gesondertes Kapitel zu widmen. Ich bin mir bewußt, daß die Einteilung in exogene und endogene Erkrankungen auch hier keine wahrhaft ätiologische, keine ursächliche im modernen Sinne ist, daß sie sich je nach dem Stande unseres Wissens verschiebt, und gerade in der nächsten Zeit wahrscheinlich noch erheblich verschieben wird. Immerhin bleibt wenigstens der Trost, daß sie uns ein Bild der gegenwärtigen Kenntnisse widerspiegelt und uns damit zugleich zeigt, wieviel in diesen Fragen noch aufzuhellen ist.

Gerade die ersten Erfolge der Nervenzellforschung belehren uns, daß der in der Neuropathologie vorerst noch festgehaltene Gegensatz zwischen degenerativen Prozessen und funktionellen Affektionen in dieser Einfachheit für die psychischen Störungen nicht durchgeführt werden kann. Die geistigen Vorgänge im engeren Sinne haben sich als einen höchst empfindlichen Gradmesser aller Zellveränderungen erwiesen; sie beginnen lange vor den Symptomen der Sensibilität und Motilität, und ihnen gehen wohl eine Reihe von Wandlungen in der Hirnzelle parallel, die vom degenerativen und atrophischen Typus noch weit entfernt sind. Indessen sind die Befunde zu unsicher und lückenhaft, um eine Deutung zu erfahren. Es bedarf weiterer Vervollkommnung der anatomischen Methoden, damit sie fähig werden, uns die Wirkung des pathologischen Experiments umfassender und getreuer in ihren Bildern wiedererkennen zu lassen, als sie es heute vermögen. So sondern wir denn vorläufig die Vergiftungspsychosen von den Gehirnaffektionen des degenerativen Typus.

Vergiftet werden kann der Organismus durch Chemikalien, Bakterientoxine und Stoffwechselgifte. Für die Psychopathologie spielen alle drei eine hervorragende Rolle — theoretisch auch darum, weil wir hier außerordentlich schön den Unterschied zwischen einem krankhaften Zustande und einer Krankheit zu beobachten Gelegenheit haben.

Im Verlaufe der durch Bakterien hervorgerufenen Infektionskrankheiten stellen sich nicht selten geistige Veränderungen ein, die dem Laien unter dem Namen des „Phantasierens“ geläufig sind, und die er auf das begleitende Fieber zurückzubeziehen pflegt. Allerdings schienen die neueren Untersuchungen darauf hinzudeuten, daß wir zwischen der Toxinvergiftung des Gehirns an sich und den Einflüssen des Fiebers zu unterscheiden haben. Zwar vermag ich nach allem, was wir über das Wesen und die Eigenart des Fiebers wissen, keinesfalls der Annahme zuzustimmen, daß die im Fieber eintretende Temperaturerhöhung, die Überhitzung des Körpers, psychische Störungen verursachen könne. Wir kennen heute als die Grundlage des Fiebers eine eigentümliche Veränderung des Stoffwechsels, bei der in reicherem Maße als sonst die Eiweißstoffe des Organismus zersetzt werden. Wodurch diese Zersetzung höhere Temperaturen erzeugt, ist noch völlig strittig; möglicherweise handelt es sich um eine Erregung der im Mittelhirn belegenen und mannigfach mit dem Großhirn verknüpften Zentren für die Wärmeregulierung unseres Körpers. Dann würden wir also in den Delirien, wenn wir sie auf eine ähnliche Reizung zurückführen, eine Art von Stoffwechselvergiftung vor uns haben; aus Überhitzung lassen sie sich schon darum nicht erklären, weil die Temperatur sehr hoch steigen kann, ohne geistige Symptome hervorzurufen, und umgekehrt Delirien ohne erhebliche Wärmegrade beobachtet werden. Wieweit vermehrte Blutzufuhr zum Gehirn mithineinspielen könnte, wissen wir nicht. Aber auch die Beziehungen zwischen der Infektionsschwere und der Stoffwechselstörung, sowie zwischen dieser und der Höhe der Temperaturen, sind noch so wenig geklärt, daß mir eine Sonderung zwischen fieberhaften und infektiösen Geisteskrankheiten zum mindesten übereilt zu sein scheint. Die meisten Fälle von Fieber beruhen auf Infektionen, einige sicher auf Giftwirkungen andersartiger Herkunft, und es bleiben nur sehr wenige übrig, in denen das Fieber auf Gehirneinflüsse ohne toxische Faktoren zurückgeführt werden kann; in diesen aber sind noch keine Delirien beobachtet worden. Bis dies eintritt, haben wir wohl das Recht, das Fieberdelirium als eine infektiöse Geistesstörung anzusehen.

Mit einer allgemeinen psychischen Mattigkeit beginnend, pflegen die Fieberdelirien sehr bald im Auftreten von Illusionen und Halluzinationen ihren bekannten Ausdruck zu finden, mit denen gehobene oder schwermütige Stimmungen, leidenschaftliche Gefühlswallungen, ja tobsüchtiger Bewegungsdrang sich

verbinden. Aus diesem Stadium der höchsten Reizung kann sich dann eine Erschlaffung entwickeln, die Lethargie oder das Koma, in dem der Kranke in völlige Bewußtlosigkeit verfällt. Der Ausgang der Erkrankung hängt von der Weiterentwickelung des infektiösen Grundleidens ab. Ein plötzliches Aufhören der Delirien ist selten im Vergleich zum langsamen Abklingen, während dessen einzelne blasse Illusionen immer noch fortbestehen. Wie für die subjektiven Beschwerden beim Fieber überhaupt, so hat sich auch für die Delirien die Anwendung der Kälte in Form von Eisbeuteln, Bädern, Wickelungen als das beste, in der Art seiner Wirkung freilich noch immer nicht aufgeklärte Mittel erwiesen.

Gilt diese Schilderung im wesentlichen für die meisten infektiösen Delirien, so modifiziert sich in einzelnen Fällen doch das Bild je nach der zugrunde liegenden Infektion. Vor allem beobachten wir im Anfange des Typhus und im Verlaufe der echten Pocken ein Auftreten von Sinnestäuschungen und Wahnideen bei völliger Ruhe und Besonnenheit der Patienten. Allerdings können sich hieraus rasch Aufregungszustände entwickeln und diese wiederum von Zwischenpausen tiefer Abgeschlagenheit unterbrochen sein. Interessant sind auch die Äquivalenzdelirien beim Wechselfieber, die sich an Stelle des Fiebers in bestimmten Abständen voneinander einfinden und auf das der Malaria feindliche Chinin sicher reagieren.

Aus den infektiösen Delirien heraus ist nun eine Weiterentwickelung möglich, die das Bild einer ausgesprochenen Geisteskrankheit erzeugt. Die Kranken bleiben nach dem Schwinden des Infektionszustandes müde, apathisch, willenlos, während ihre Stimmung sich zunehmend verschlechtert. Wahnideen gesellen sich hinzu, der Schlaf ist schlecht, die Nahrungsaufnahme wird zuweilen verweigert, die Krankheitseinsicht fehlt oder ist sehr mangelhaft. Die deprimierte Stimmung findet ab und zu in heftigen Affekten ihre Entladung, die sich gegen die Umgebung und nicht selten gegen das eigene Leben richten. Dieser Zustand schwindet sehr langsam; ja er kann in einen, wenn auch nur geringen, dauernden Schwachsinn übergehen. Tritt völlige Genesung ein, so fällt doch noch lange Zeit nachher eine erhebliche Gedächtnisschwäche auf. Namentlich die Influenza hat uns eine Reihe solcher Fälle kennen gelehrt. Schwerer pflegen sich die Erscheinungen nach typhösen Erkrankungen zu gestalten. Hier gehen die Fieberdelirien während der Erholungszeit in einen ausgeprägten Stupor über, zu dem sich hemiplegische oder konvulsive Symptome hinzugesellen können. Suggestionserscheinungen, wie Negativismus oder Automatie, bleiben stets aus. Die Genesung kann erfolgen, sehr oft führt das Leiden aber zu einer dauernden, mehr oder minder starken gemütlichen und intellektuellen Verblödung.

Die Herabsetzung der Merkfähigkeit und des Gedächtnisses in außergewöhnlich starkem Maße ist auch das hauptsächliche Kennzeichen einer Geistesstörung, die an die infektiöse Neuritis sich anschließen kann, der polyneuritischen Psychose. Besonders die zeitliche Ordnung der Erlebnisse ist dabei hochgradig unsicher. Dazu gesellt sich die Neigung zum ausschweifendsten Konfabulieren. Die Kranken sind meist in gleichgültiger, öfters auch in unwirscher Stimmung und meistens ohne lebhaftere Erregtheit. Der Ausgang ist entweder eine freilich sehr langsame Genesung oder die Verblödung, falls nicht etwa die Neuritis zum Tode führt. Besonders auf der Grundlage des Alkoholmißbrauchs pflegt die Neuritis diese eigenartige Form einer Mitbeteiligung der Psyche anzunehmen. Das geschilderte Krankheitsbild ist freilich auch ohne jede Nervenerkrankung nach anderen Infektionen beobachtet worden. Kraepelin faßt es darum mit den vorher beschriebenen Störungen unter dem Namen der „infektiösen Schwächezustände“ zusammen; dagegen wird es von anderen Forschern neuerdings als eine rein alkoholistische Affektion gedeutet, und erst die Zukunft muß lehren, wer recht hat.

Sehen wir jedenfalls hier den Alkohol bereits eine hilfreiche Rolle spielen, indem er in den Nervenzellen den Boden für eine infektiöse Aussaat bereitet, so ist uns nicht minder bekannt, daß auch er selber ohne allen weiteren Beistand die schwersten psychischen Störungen hervorzurufen vermag, die wir als eine einheitliche Geisteskrankheit unter dem Namen des Alkoholismus vereinigen. Leider begegnen wir dieser Krankheit heutzutage bei einem nur zu großen Prozentsatz der Menschen. Ja, von den radikalsten Vertretern der gegen den Alkohol gerichteten Bewegung wird so ziemlich jeder, der an den regelmäßigen Alkoholgenuß gewöhnt ist, als Alkoholist bezeichnet. Ich bekenne, daß ich diese Umdeutung des Namens für einen unverantwortlichen, unwissenschaftlichen Unfug halte, der auch durch die höchsten sittlichen Ziele der Alkoholgegner niemals gerechtfertigt werden kann, und gegen den die Vertreter der klinischen Irrenheilkunde am lautesten und schärfsten Verwahrung einlegen sollten. Mit dem gleichen Rechte mache ich mich anheischig nachzuweisen, daß wir alle mehr oder minder an manisch-depressivem Irresein leiden; mit dem gleichen Rechte hält der Laie jeden Menschen für „nervös“. Der Alkoholismus ist eine so tiefernste Krankheit, daß derartige nur der komischen Beurteilung verfallende Verallgemeinerungen bei ihm gänzlich unangebracht sind.

Die akute Alkoholvergiftung ist ja aus eigener Erfahrung den meisten Menschen bekannt. Sie hat aber mit dem chronischen Alkoholismus nur wenig gemeinsam. Gewiß stellt auch der Rausch eine psychische Störung dar, genau so wie der Zustand, den wir nach Cigarrengenuß oder nach einigen Tassen Thee empfinden, und der an jedes Gift überhaupt sich anschließt. Diese Ver-

giftung geht aber verhältnismäßig rasch vorüber und hinterläßt beim gesunden Menschen eine starke Abneigung gegen erneute Alkoholzufuhr, die mehrere Tage anzuhalten pflegt. Es bedarf besonderer Umstände, um aus dem Berauschten einen Alkoholisten zu machen: neuropathische Belastung, Mangel an geistiger Ablenkung, vor allem aber gedrückte wirtschaftliche Lage erweisen sich dabei als fördernde Momente.

Die psychischen Vorgänge, die das Krankheitsbild des Alkoholismus einleiten, lassen sich vielleicht kurzhin als „Versumpfung" kennzeichnen. Wenn es eine Gefühlspsychose gibt, so stellt der Alkoholismus eine dar. Die Schädigung des Gemüts- und Willenslebens steht durchaus im Vordergrunde. Alle feineren Regungen stumpfen sich ab, es tritt gemütliche Gleichgültigkeit, später direkte Roheit und Schamlosigkeit ein. Ein sehr charakteristischer Ausdruck dieser Wandlung ist der cynische Galgenhumor des Säufers, mit dem er seine eigene Lage anzusehen pflegt. Es ist klar, daß durch diese Entwickelung die intellektuellen Leistungen nicht unberührt bleiben können. Das Interesse von allen höheren Zwecken des Lebens nimmt ab, die Willenskraft zu selbsttätiger Arbeit, vor allem die Schaffensfreudigkeit fehlt. Erst in höheren Graden der Erkrankung scheint sich dazu eine erhebliche Abschwächung der Merkfähigkeit zu gesellen, so daß auch der Vorstellungsschatz zu verarmen beginnt. Immerhin ist der sich entwickelnde Schwachsinn vorwiegend eine Herabsetzung des Gefühlslebens, und es gibt Alkoholisten, deren intellektueller Bestand noch ein recht respektabler sein kann. Allerdings sind es meistens solche, die ihr Beruf zur steten Erweiterung ihres geistigen Besitztums einfach zwingt, wie Schriftsteller und Gelehrte. Die schöpferische Verwertung läßt freilich auch bei ihnen erheblich nach, doch weist diese Tatsache ja mehr auf die Umwandlung des Gefühlslebens, auf die Schwächung der Willenskraft zurück.

Wie die mannigfachsten körperlichen Erkrankungen damit Hand in Hand gehen — gibt es doch kaum ein Organ, das der Alkohol ganz verschonte — wie das Herz, die Gefäße, das Blut, der Magen und Darm, die Leber, die Nieren, die Hirnhäute tiefgreifende Veränderungen erleiden, vor allem das Nervensystem häufig oder eigentlich wohl immer von einer mehr oder minder heftigen Neuritis befallen wird, so können auf der Grundlage der alkoholistischen Verblödung sich auch eine Reihe eigenartiger akuter Geistesstörungen erheben. Am bekanntesten davon ist das Delirium tremens. Der Alkoholist wird von einer plötzlichen Unruhe heimgesucht, seine Stimmung ist gereizter denn je, sein Schlaf schlecht, entoptische Reizerscheinungen plagen ihn. Danach stellen sich sehr lebhafte und zahlreiche Gesichtstäuschungen ein. Die alltäglichen Wahrnehmungen werden verfälscht, abenteuerliche Halluzinationen gesellen sich dazu. Der Kranke verwechselt die Personen, erkennt seinen Aufenthaltsort nicht, sieht Tiere, wie Ratten, Spinnen, Mücken, menschliche

Gestalten in ganzen Haufen, und hört schließlich allerhand Klänge und Geräusche. Dabei ist die Suggestibilität außerordentlich groß, unterhält man sich mit dem Kranken über die Täuschungen, so werden sie immer deutlicher, man vermag immer neue hervorzurufen. Eine Verarbeitung findet aber eigentlich niemals statt, die Illusionen gehen vorüber, wie sie aufgetaucht sind. Daneben finden sich unverkennbare Ansätze zum Konfabulieren, die wahrscheinlich aus Erinnerungsillusionen entspringen. Überhaupt ist die letzte Vergangenheit für den Kranken sehr verschwommen, ihre zeitliche Ordnung gestört. Die Stimmung, die den Hintergrund zu diesen sonderbaren Erlebnissen bildet, ist manchmal gegenüber der dem Alkoholisten überhaupt eigenen Gefühlslage nur wenig verändert; mit dem Auftauchen ekelhafter und erschreckender Sinnestäuschungen kommt es allerdings häufig zu lebhaften Ausbrüchen der Angst, während die mehr harmlosen Illusionen mit dem alten Galgenhumor aufgefaßt werden. Die gewöhnlich bestehende Unruhe ist hochgradig gesteigert, in den Bewegungen aber fallen Störungen ins Auge, die auf eine akute Verschlimmerung der chronischen degenerativen Neuritis, wie sie bei den meisten Säufern besteht, hindeuten. Die Bewegungen sind ataktisch, ununterbrochen besteht ein lebhaftes Zittern der Finger und der Zunge. Die Reflexe sind auffallenderweise gesteigert. vor dem Ausbruch der Sinnestäuschungen können fallsuchtähnliche Konvulsionen den Kranken heimsuchen. Häufig besteht während des ganzen Anfalles Fieber, das sehr hohe Steigerungen erfahren kann; der Puls ist immer beschleunigt, ungemein oft findet man Eiweiß im Harn.

Die Dauer des Zitterdeliriums schwankt zwischen zwei und fünf Tagen. Nach dieser Zeit kehrt unter Verschwinden der Täuschungen, Eintritt von Schlaf, Milderung der Erregung der Zustand des chronischen Alkoholismus wieder. Nur selten verschlimmert sich das Delirium bis zur völligen Unbesinnlichkeit, in der dann zuweilen sehr rasch der Tod eintreten kann. Doch scheint auch die Genesung nicht immer eine vollständige zu sein; wenigstens sind Überleitungen zur polyneuritischen Psychose, zum alkoholischen Wahn und endlich in eigentümliche psychische Schwächezustände mehrfach beobachtet worden.

Die eigentliche Ursache der Zitterdelirien ist noch ganz unbekannt. Keinesfalls sind diese Zustände mit dem Alkoholrausch irgendwie vergleichbar, wie wohl diese kurze Schilderung bereits zur Genüge erwiesen hat. Der anatomische Befund bei tödlich ausgehenden Fällen weicht von dem beim chronischen Alkoholismus nur durch eine starke Milzvergrößerung ab. Neuerdings ist man vielfach zu der Annahme gelangt, das Delirium stelle eine Art von Stoffwechselvergiftung dar, ohne freilich einen Beweis dafür erbringen zu können. Von einem plötzlich gesteigerten Alkoholgenuß kann der Ausbruch des Deliriums auch nicht ab-

hängen; eine solche Steigerung ist kaum jemals nachweisbar gewesen, zudem sinkt ja die Erkrankung trotz des Weitertrinkens nach kurzem in die chronisch-alkoholistische Gleichgewichtslage zurück. Aber auch die vielverbreitete Meinung, daß plötzliche Alkoholentziehung Delirien auslöse, ist durchaus irrig. Meines Erachtens muß man am nachdrücklichsten auf die Tatsache hinweisen, daß die Zitterdelirien eine Erkrankung der Schnapssäufer sind, bei Wein- und Bieralkoholisten dagegen recht selten vorkommen. Die psychische Wirkung der höheren Alkohole, des Butyl- und vor allem des Amylalkohols oder Fuselöls, der bei den landläufigen Schnapssorten nur selten fehlt, sind noch so gut wie unbekannt. Es ist doch vielleicht daran zu denken, daß die kleinen Mengen von Amylalkohol, die der Schnapstrinker täglich in seinen Organismus einführt, sich allmählich summieren und schließlich den eigentümlichen Zustand des Zitterdeliriums hervorrufen; eine Mutmaßung, die ich allerdings mit voller Reserve ausspreche, die mir aber mindestens eine Untersuchung zu verdienen scheint. Sollte sie sich bestätigen, so würden wir allerdings das Delirium tremens nicht als eine Episode im chronischen Alkoholismus, sondern als eine selbständige Geisteskrankheit zu betrachten haben, die eben nur darum bei Alkoholisten so häufig ist, weil die Möglichkeit, hinreichende Mengen von Amylalkohol zu sich zu nehmen, wesentlich in einem starken und dauernden Schnapsgenusse liegt. Ist aber die Theorie der Stoffwechselvergiftung richtig, so erwächst das Delirium als Konsequenz aus einem chronischen Alkoholgenusse und ist nur als ein Ausdruck gewisser durch den Alkohol gesetzter Veränderungen zu betrachten.

Nahe verwandt mit dem Zitterdelirium ist der alkoholische Verfolgungswahn. Er beginnt in ganz ähnlicher Weise, nur treten von vornherein die Gehörstäuschungen in den Vordergrund und haben einen Inhalt, der sich in meist recht unangenehmer, verleumderischer, bedrohender oder beschimpfender Weise auf den Kranken selber bezieht, allerdings in jener eigentümlich „objektiven“ und nicht „aggressiven“ Art, daß der Trinker mehrere Stimmen eine Unterhaltung über sich in jenem Tone führen hört. Diese Täuschungen werden nun zu Wahnideen fortgebildet. Der Kranke glaubt, er werde verfolgt, alles sei gegen ihn verhetzt, man lauere ihm überall auf. Im übrigen ist er, zum Unterschiede vom Deliranten, völlig geordnet. Die Stimmung mischt sich aus Bangigkeit, Mißtrauen und dem alkoholischen Humor, den wir ja auch im Delirium immer wieder hervorbrechen sehen. Die körperlichen Begleiterscheinungen pflegen sehr geringe zu sein. Der Ausgang ist eine langsam erfolgende Genesung. Über die Ursachen der Erkrankung, namentlich ihrer Eigenart gegenüber dem Zitterdelirium, ist uns noch nichts bekannt.

Weit weniger scharf aus dem Gesamtverlauf des chronischen Alkoholismus sich heraushebend, viel langsamer sich entwickelnd, begegnet uns eine andersartige Bildung von Wahnvorstellungen im alkoholischen Eifersuchtswahn. Die Versumpfung des Säufers führt fast regelmäßig einen Verfall seiner wirtschaftlichen Lage und damit auch eine Zerrüttung des Familienlebens herbei. Dazu kommt, und ich möchte dies besonders stark betonen, daß die geschlechtlichen Funktionen durch den Alkoholismus stark beeinflußt werden. Schon der gewöhnliche Rausch steigert ja die Begierde und vermindert gleichzeitig die Begattungsfähigkeit. Im chronischen Alkoholismus tritt hierzu noch eine Neigung zu geschlechtlichen Roheiten gegen die Frau, vor den Ohren der Kinder, die oft ganz allmählich in den Eifersuchtswahn hinüberleitet, dessen objektive Förderung meist in dem tatsächlichen Nachlassen der Zuneigungen des Weibes gegen den mehr und mehr verkommenden Gatten gegeben ist. Es ist, wie Kraepelin mit Recht hervorhebt, nicht immer leicht, zwischen den eigentlich wahnhaften und den begründeten Bestandteilen des Mißtrauens gegen die Frau zu unterscheiden, zumal in den vom Schnapsalkoholismus am stärksten durchseuchten Schichten zwar keineswegs der Ehebruch, doch aber eine gewisse Brutalität im Verkehr der Geschlechter häufig zu beobachten ist, die viele Gelegenheiten zur Anknüpfung der eifersüchtigen Wahnbefürchtungen schafft, zumal ferner nur sehr selten unsinnige Ideen, meistens ganz vernünftig geschilderte kleine Vorfälle von den Kranken verarbeitet werden. Die Wahnideen werden allmählich in ein System gefügt, nur selten schwinden sie wieder; ja selbst der Übergang zur Enthaltsamkeit verbürgt nicht die Heilung des Leidens, das offenbar nur einen Bestandteil der durch den fortgesetzten Alkoholismus geschaffenen und nicht wieder ausgleichbaren Veränderungen bildet.

Die Behandlung des Alkoholismus, in welcher Form er uns immer entgegentreten mag, kann einzig und ausschließlich die sofortige und völlige Entziehung des krankmachenden Giftes sein. Der Irrtum, daß diese Radikalkur schwere „Abstinenzerscheinungen“ nach sich ziehe, ist längst durch die Tatsachen widerlegt. Wichtiger aber noch ist die Durchführung einer planmäßigen Alkoholhygiene, einer Verhütung des übermäßigen Genusses. Der Kampf dafür ist seit längerer Zeit von mehreren Verbänden aufgenommen worden. Leider kann man es nicht verschweigen, daß die Enthaltsamkeitsbewegung in der jüngsten Vergangenheit Formen annimmt, die ihren Erfolgen nur zu schwerem Schaden gereichen können, und leider sind es Männer der Studierstube, die an der Ausbildung dieser Formen die Hauptschuld tragen. Niemand wird seine Hochachtung dem vorenthalten, der selber dem Alkohol entsagt, um für die Masse als sittliches Beispiel zu wirken. Dagegen muß man es eigenartig finden, wenn in

neuester Zeit namentlich von Zürich und Basel her gegen alle, die nicht selbst Abstinenzler werden wollen, Angriffe gerichtet werden, die über das dem Besserungsfanatismus immerhin verstattete Maß erheblich hinausgehen. Die Wurzeln des Alkoholismus können nur auf dem Boden des sozialen und politischen Kampfes abgegraben werden. Die Identifizierung aber von Alkoholismus und Alkoholgenuß ist ein Unsinn, und die Verbannung des letzteren aus dem geselligen Leben wird hoffentlich so lange unmöglich sein, als nicht bloß intellektuelle und motorische, sondern vor allem gemütliche Rücksichten den Verkehr der Menschen bestimmen. In der schärfsten Fehde gegen den Trinkzwang und die leichtfertige Verordnung des Alkohols als Medikament werden sich dann alle Einsichtigen rasch zusammenfinden.

Weniger in den breiten Massen, als in den gebildeten Kreisen fordert der Morphinismus seine Opfer. Die Morphiumeinspritzung verscheucht so viele Beschwerden, verschafft ein so hohes Wohlgefühl, daß nur zu leicht das Bedürfnis nach ihrer stetigen Wiederholung eintritt. Die chronische Vergiftung äußert sich nach einiger Zeit in müder, schlaffer Arbeitsunfähigkeit und niedergedrückter, ängstlicher Stimmung, und immer größere Gaben allein vermögen diese Erscheinungen zu verscheuchen. Dann tritt Schlaflosigkeit ein, Illusionen beunruhigen den Kranken, Parästhesieen quälen ihn, seine Bewegungen werden durch Zittern gestört. In den schwersten Fällen kommen Ohrensausen, Ohnmachten, Atemnot, geschlechtliche Impotenz zur Beobachtung. Diese Erscheinungen steigern sich nun zu einem äußerst stürmischen Krankheitsbilde, wenn das Morphium plötzlich entzogen wird. Es entwickelt sich eine Art von Delirium, verbunden mit heftigen Krämpfen, Erbrechen, ja selbst mit Herzkollaps. Die Behandlung, die nur in einer Entziehung des furchtbar zerrüttenden Giftes bestehen kann, muß daher mit Vorsicht vorgehen und den Weg einer allmählichen Entwöhnung einschlagen.

Bei der Kokaïnvergiftung chronischer Art treten Ideenflucht, Gedächtnisschwäche, erregte Stimmung und Unfähigkeit zu Entschließungen hervor. Allmählich stellt sich eine deutliche gemütliche Stumpfheit ein. Aus dieser Erkrankung heraus kann sich eine akute Steigerung entwickeln, die in lebhaften Sinnestäuschungen, Verfolgungsideen und namentlich einem unsinnigen Eifersuchtswahn ihren Ausdruck findet. Die Stimmung wechselt zwischen Mißtrauen und Gereiztheit. Diese Anfälle gehen nur bei Entwöhnung vom Gifte in Genesung über; der chronische Kokaïnismus aber pflegt stets zur völligen Zerrüttung der physischen und psychischen Persönlichkeit zu führen.

Für das praktische Leben würde neben diesen drei Vergiftungen, vor allem neben der alkoholischen die Wirkung des

chronischen Theegenusses von hohem Interesse sein. Der Kaffee kommt weniger in Betracht, da er in größeren Mengen nur außerordentlich verdünnt getrunken wird, bei höherem Gehalt an Giftstoffen aber — wohl durch die noch nicht untersuchten aromatischen Bestandteile — das Herz derart beeinflußt, daß die Beschränkung von selber gegeben ist. Die akuten Wirkungen des Thees werden später noch gesondert erörtert; eine chronische Theevergiftung tritt zweifellos bei fortgesetztem Genusse ein, auf mehrmaliges Aussetzen reagiert das Herz sogar bei vielen Menschen recht empfindlich, die psychischen Wirkungen aber sind wegen ihres geringen Hervortretens schwer festzustellen. Mir scheinen sie vornehmlich das Gefühlsleben zu betreffen, das wahrscheinlich eine leichte Abstumpfung erfährt. Die individuelle Behaglichkeit, die wir am Theetisch empfinden, ist eine wesentlich egoistisch gestimmte, sie teilt sich nicht anderen mit, und die erhöhte Denkklarheit ergänzt diese Stimmung noch durch eine gewisse kritische Betrachtungsweise. Intellektuell scheint überhaupt eine Neigung zum begrifflichen Denken in den Vordergrund zu treten, während die sinnliche Lebhaftigkeit der psychischen Vorgänge verblaßt. Kulturgeschichtlich finden diese Beobachtungen einen Beleg durch die Beurteilung des „Theetisches", der uns überall als das Symbol einer kühlherzigen, dialektisch spitzfindigen, ästhetisierenden und schöngeistelnden Richtung gekennzeichnet wird. Man könnte danach sagen, daß der Thee für die Einzelarbeit das denkbar beste Anregungsmittel darstellt, indem er behaglich, denkklar und kritisch vorsichtig macht, für die Geselligkeit aber weniger taugt und hier im Alkohol die rechte Ergänzung findet.

Die ausgesprochenen Geisteskrankheiten, die an Stoffwechselvergiftungen sich anschließen, finden ihren reinsten Ausdruck im thyreogenen Irresein, eine treffliche Bezeichnung Kraepelins, die alle hier möglichen Varietäten in eine innere pathologische Einheit zusammenfaßt. Wir erörterten bereits bei der Basedowkrankheit den eigenartigen Zusammenhang der Schilddrüse (Thyris) mit dem Organismus und dem Zentralnervensystem im besonderen. Während aber dort die nervösen Störungen durchaus in den Vordergrund treten, psychische Erkrankungen verhältnismäßig selten sich einstellen, und dann auch mehr den Charakter einzelner akuter Symptome, als den einer in sich geschlossenen Krankheit zeigen, sehen wir beim Fehlen der Schilddrüsenstoffe das Umgekehrte. Der Mangel an diesen Substanzen kann natürlich mancherlei Ursachen haben; Operation der Drüse, Zerstörung durch andere Krankheiten, Entartung durch bisher völlig dunkle Einflüsse namentlich des weiblichen Geschlechtslebens, endlich eine eigentümliche infektiöse Form der Verkümmerung sind die bekanntesten Ausgangspunkte des thyreogenen Irreseins. Man hat wohl danach verschiedene Unterabteilungen gebildet, aber gerade hier zeigt sich das Ab-

surde einer Methodik, die alles auf seine „Ursachen“ hin zusammenstellen oder auseinanderreißen möchte.

In gewissen, namentlich in gebirgigen Gegenden scheint ein noch nicht festgestellter Spaltpilz, der im Trinkwasser lebt, den Anstoß zu einem Schwund oder einer entartenden Verkropfung der Schilddrüse in den ersten Lebensjahren, dem sogenannten Kretinismus, zu geben. Körperlich stellen sich dann rasch vermindertes Wachstum, unvollständige Gesichtsentwickelung im Vergleich zum Schädel, Verdickung und unförmige Fettbildung im ganzen Hautgewebe, sehr geringe Ausbildung der Geschlechtsteile ein. Geistig bleiben die Kranken ganz auf der Stufe des später zu beschreibenden angeborenen Schwachsinns, ja der Idiotie stehen, nur pflegen sie gutmütiger, weniger reizbar als die Idioten zu sein. Sie leben stumpf, gleichgültig, träge dahin, und gehen meist früh zu grunde. Von diesem ausgesprochenen Bilde führen aber viele Übergänge zum normalen Gleichgewicht hinüber, die man in den kretinistisch verseuchten Gegenden studieren kann. Die Beschaffung anderen Trinkwassers und die Entsumpfung, schlimmstenfalls die Auswanderung bringen den oft erschreckend um sich greifenden Kretinismus innerhalb der Bevölkerung allmählich zum Schwinden. Die körperlichen Symptome, soweit sie noch besserungsfähig sind, weichen der Ernährung mit Jodothyrin; der Schwachsinn ist allerdings nur dann ausgleichbar, wenn die chemische Behandlung in früher Jugend einsetzt.

Die übrigen Fälle von Schilddrüsenschwund fassen wir mit dem recht schlechten Namen des Myxödems zusammen. Unter allgemeiner Hautverdickung, die den ganzen Körper, vor allem die Glieder, zu einförmiger Gestalt anschwellen läßt, das Gesicht ausdruckslos macht, Haare und Zähne ausfallen läßt, beginnt eine auffallende Trägheit im psychischen Leben sich einzustellen. Die Kranken begreifen Dinge, die ihnen bisher ganz geläufig waren, nicht mehr, jede geistige Spannkraft schwindet, sie vergessen ihre Erlebnisse rasch, ja selbst alltägliche Beschäftigungen erfordern ihr längeres Nachdenken, um noch richtig ausgeführt zu werden. Die Gefühle scheinen völlig zu verkümmern, die Kranken sind gleichgültig gegen alles, was um sie herum vorgeht; nur selten stellen sich ängstliche Aufregungsepisoden ein. Dabei besteht Kopfweh, Ohnmachten befallen die Kranken, ja selbst fallsuchtähnliche oder tetanische Konvulsionen treten auf. Die Körperwärme sinkt, das Bild der Bleichsucht stellt sich ein, der Puls ist klein und sehr langsam. Das Ganze steht also in direktem Gegensatze zur Basedowkrankheit, nur daß bei dieser die psychische Erregung sich selten zu tobsüchtigen Anfällen steigert, während dort die Stumpfheit in eine immer ausgeprägtere Verblödung übergeht. Meistens — wenn es sich nicht um operierte Kropfpatienten handelt — sind es Frauen, die befallen werden. Die Behandlung ist die sicherste, die wir überhaupt in der Medizin kennen. Bei Darreichung von Hammelschilddrüse oder

Jodothyrin, die während des ganzen Lebens in kleinen Gaben fortgesetzt werden muß, stellt sich ausnahmslos in kürzester Frist völlige körperliche und geistige Heilung ein. Selbst ziemlich schwer Verblödete genesen wieder, ihre gemütliche Anteilnahme, ihre intellektuelle Begabung kehrt in altem Umfange zurück; nur die Krankheitszeit selber stellt natürlich einen dauernden Ausfall dar.

Was nun noch von den Vergiftungspsychosen zu schildern bleibt, beruht vorerst mutmaßlich auf einer Giftwirkung. Wir verschieben denn auch die theoretische Diskussion des Erschöpfungsirreseins auf eine spätere Gelegenheit. Im Anschluß an starke Überanstrengungen tritt diese noch sehr umstrittene Erkrankung mit völliger Verwirrtheit abenteuerlichen Sinnestäuschungen, lebhafter Ideenflucht, jähen Stimmungswechseln und starkem Bewegungsdrang meist ganz plötzlich in die Erscheinung, um schon nach Stunden oder Tagen in Genesung überzugehen, indem nach einem tiefen Schlafe die Kranken beinahe gesund wiedererwachen; einzelne Reste, vor allem des Bewegungsdranges, schwinden allerdings nur langsam. Die Entstehungsursache ist noch wenig aufgeklärt. Da die Überanstrengung meistens in infektiösen Krankheiten, vor allem dem Wochenbettfieber und dem Gelenkrheumatismus gegeben zu sein scheint, so ist es doch noch recht fraglich, wieweit wir berechtigt sind, dies Erschöpfungsirresein von den Infektionspsychosen abzusondern. Die Entscheidung darüber müssen wir von späteren Untersuchungen erwarten. Jedenfalls stehen der Abtrennung einer mehr chronisch verlaufenden, erst nach Monaten heilenden, sonst aber ganz entsprechenden Form als „akuter Verwirrtheit“ oder Amentia vom klinischen Standpunkte aus die ernstesten Bedenken entgegen. Sie schließt sich an die nämlichen Veranlassungen an, sie bietet auf ihrem Höhepunkte ein zum Verwechseln ähnliches Bild, sie zeigt den gleichen Ausgang — wo liegen da noch die Anhaltspunkte für eine Unterscheidung? Auch die Behandlung beider Formen ist die gleiche: es handelt sich vor allem darum, dem Zusammenbruch der Lebenskräfte vorzubeugen.

Entsinnen wir uns jener Sätze, die wir am Eingange der Betrachtung über die neuropathische Belastung dem Zusammenhange zwischen Bau und Funktion widmeten, so drängt sich uns notwendig der Gedanke auf, daß zwischen den Vergiftungen und den degenerativen Gehirnkrankheiten keine innere Grenze bestehen kann, zumal zweifellos die neuesten Forschungen auch für einzelne Gifte tiefgreifende anatomische Wirkungen erwiesen haben. Ja, bei den Erschöpfungszuständen sind echte Degenerationen gefunden worden, und von einzelnen degenerativen Hirnerkrankungen wird sich ohne Zweifel als Tatsache herausstellen, was wir heute schon mutmaßen, daß sie nämlich auf einer chronischen Vergiftung beruhen.

Die am stärksten nach dieser Auffassung weisende und zugleich die wichtigste aller Gehirnerkrankungen ist die paralytische Demenz oder progressive Paralyse der Ärzte, die „Gehirnerweichung“ des Laien. Ich gestehe, daß die vulgäre Namengebung in diesem Falle mir glücklicher erscheint, als die fachmännische. „Progressive Paralyse“, das unter den Ärzten am meisten gebrauchte Wort, besagt auf deutsch: fortschreitende Lähmung. Nichts ist weniger zutreffend. Dementia paralytica heißt: Verblödung mit Lähmungen. Das ist an und für sich richtig, betont aber doch wieder viel zu sehr das Psychische. Und darin liegt eben der Kern der ganzen Frage. Ist die Paralyse — wie wir sie nun kurzweg nennen wollen — eine in sich geschlossene Geisteskrankheit? Doch wohl nicht. Sie ist eine Zerstörung der Hirnrinde. Daraus geht schon hervor, daß sie alle, aber auch alle psychischen Verrichtungen befallen, alle Symptome hervorrufen kann. Deshalb darf auch die Diagnose auf Paralyse niemals aus dem psychischen Ablauf allein gestellt werden: die körperlichen Erscheinungen geben den Ausschlag, oder vielmehr ihr Zusammentreffen mit jenen psychischen wird entscheidend.

Der Umgebung eines solchen Menschen fällt zuerst eine erhöhte Reizbarkeit mit gleichzeitiger Abstumpfung gegen die feineren Gemütsregungen auf. Daneben entwickelt sich eine deutliche psychische Schwäche. Die Merkfähigkeit, das Gedächtnis wird schlecht, das Urteil unsicher; der eigene Beruf fängt oft an, den Boden für abenteuerliche Spekulationen abzugeben. Dabei wird die dauernde Arbeit unmöglich, sehr rasch tritt eine hochgradige Ermüdung ein. Die Gedächtnislücken werden durch erfundene Berichte ausgefüllt; dabei bildet sich aber kein Erfindungs- oder Wahnsystem, sondern alles kommt je nach der momentanen Lage zustande. Bald ergreifen diese Irrtümer die Persönlichkeit des Kranken selber, und erzeugen den blühenden Größenwahn, der für die Krankheit so kennzeichnend ist. Aber auch hier fehlt jedes Festhalten der Einbildungen; sie wechseln von Tag zu Tag, ja von Stunde zu Stunde. Ebenso beginnt die Gefühlslage ins Schwanken zu geraten. Zwischen ausbündiger Glückseligkeit und tiefster Verzweiflung pendelt sie hin und her, indem eins unvermittelt in das andere umschlägt. Dabei geht jede einheitliche Willensrichtung natürlich verloren. Der Kranke läßt sich durch zugeworfene Worte, ja durch Blicke beeinflussen, während er, sich selbst überlassen, in seinem Handeln ganz halt- und planlos wird.

Damit verbindet sich nun eine andere Reihe von Störungen, in denen wir unschwer Anzeichen der Tabes erkennen. Schmerzen in allen möglichen Körpergegenden, Parästhesieen, später hochgradige Hypalgesie, Pupillenstarre oder doch starke Pupillendifferenz und ataktische Erscheinungen im Gange, in den Armen und Händen, beim Vorstrecken der Zunge, vornehmlich aber in

der Sprache; dieser letzten Veränderung ist früher bereits gedacht worden. So lassen auch seine Ausdrucksmittel den Paralytiker im Stich: der mimische Gesichtsnerv ist gar nicht selten halbseitig gelähmt oder geschwächt, die Sprache gestört, die Schrift ataktisch. Zuweilen können die tabischen Erscheinungen, deren traurigste, die Erblindung, ebenfalls vorkommt, die psychischen an Deutlichkeit wenigstens anfangs überwiegen. Die Reflexe pflegen keine sichere Abweichung darzubieten: sie können auf beiden Seiten verschieden, gesteigert oder erloschen sein. Die geschlechtliche Potenz schwindet, Blase und Mastdarm erleiden häufig die von der Tabes her bekannten Erkrankungen.

Dieser Ablauf einer hiermit bei weitem noch nicht erschöpften Symptomenzahl wird nun ab und zu unterbrochen durch die „paralytischen Anfälle“. Sie ähneln den epileptischen, nur daß sie mehr allmählich beginnen, eine Muskelpartie nach der anderen ergreifend, und jedesmal einen erheblichen Teil des bis dahin noch bestehenden geistigen Besitzes vernichten. Der Kranke erwacht aus jedem neuen Anfall verblödeter, als er vordem war. Umschriebene motorische Störungen pflegen sich nach kurzer Zeit wieder zurückzubilden.

Je nach dem Vorwiegen der einen oder anderen Symptomengruppe psychischer Natur hat man früher eine agitierte, expansive, depressive und demente Form der Paralyse unterschieden. Heute erscheint diese oberflächliche Etikettierung zwecklos; wichtig ist nur, daß bei der expansiven Form nicht selten Besserungen bis zu mehreren Jahren Dauer vorkommen, während die demente durch die in ihr besonders zahlreichen Anfälle meist rasch dem Tode entgegeneilt. Dieses Ende ist aber schließlich doch jedem Paralytiker innerhalb weniger Jahre — die längste bisher festgestellte Dauer des Leidens betrug 18 Jahre — beschieden.

Anatomisch findet sich bei der Paralyse in der Großhirnrinde eine Reihe verschiedener degenerativer und atrophischer Vorgänge, in der Tat eine allgemeine „Gehirnerweichung“ oder auch „Verhärtung“. Die Rinde kann sich infolgedessen um die Hälfte verschmälern. Ebenso degenerieren die Fasern mit großer Raschheit, vor allem die Tangentialfasersysteme. Aus der einzelnen Zelle ist eine Besonderheit der paralytischen Erkrankung vorerst noch nicht zu erweisen. Die Glia wuchert stark, und zeichnet sich durch die außergewöhnlich reichliche Entwickelung sogenannter Spinnenzellen aus. Die Gefäße vermehren und erweitern sich, ihre Wände nehmen an Dicke zu. Im Rückenmarke findet sich sehr oft eine deutliche Degeneration der Hinterstränge.

Zwischen den Hauptverbreitungsbezirken dieser Prozesse und den klinischen Symptomen eine Parallelität herzustellen, war bisher noch niemals möglich. Offenbar gehen auch hier vielfach funktionelle Veränderungen den morphologischen, die wir mit

unseren Hilfsmitteln nachzuweisen vermögen, voran. Wir haben also in der paralytischen Demenz eine sehr eigenartige Mischung von Gehirnkrankheit und Psychose vor uns. Aber dieses Ergebnis zeigt uns von neuem, wie die Unterscheidung jener zwei Gruppen immer vom augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse abhängt. Daß der Paralyse eine Gehirnveränderung zugrunde liegt und welcher Art sie ist, wissen wir; noch aber vermögen wir die einzelnen Querschnittsbilder und Phasen des klinischen Verlaufs nicht mit diesen Befunden in Einklang zu bringen. Wir haben also auf der einen Seite eine Hirnerkrankung, auf der anderen Seite eine Psychose — jede von einer uns bekannten, der anderen aber nicht parallel gehenden Abwickelung.

Dazu stimmt unsere Unkenntnis über den Ursprung der paralytischen Demenz nur zu gut. Neuerdings ist auch hier die Metasyphilistheorie in Aufnahme gelangt, zumal man so häufig tabische Erscheinungen mit paralytischen sich verbinden, aus einer anfangs klassischen Tabes eine Paralyse hervorwachsen sah. Die Statistik ist hier der Theorie günstiger, zumal gerade Prostituierte sehr oft an Paralyse erkranken. Die französischen Ärzte halten noch jetzt an der Verbindung zwischen Alkoholismus und Paralyse fest. Sollen wir ehrlich sein, so müssen wir sagen: wir wissen nicht, wodurch die paralytische Demenz entsteht. Kraepelin hat in ihrer Deutung mit besonderer Betonung auf die gesamtkörperlichen Störungen, die Knochenbrüchigkeit, das Auftreten von Druckbrand in einzelnen Geweben, den Heißhunger, ferner auf die fallsuchtähnlichen Anfälle hingewiesen und den Schluß gezogen, daß die Paralyse eine schwere allgemeine Stoffwechselvergiftung und geradezu mit dem thyreogenen Irresein in eine Reihe zu stellen sein dürfte. Dann würde allerdings die Metasyphilistheorie eine tiefe Umwandlung erfahren müssen. Kraepelin hat sie anzudeuten versucht; seine Dialektik wird aber irrig, wo er anfängt, die syphilitische Zerstörung der Schilddrüse und das an sie sich anschließende thyreogene Irresein mit der Paralyse zu vergleichen. Die Syphilis hat mit dem Myxödem gar nichts zu tun, sondern nur die zerstörte Schilddrüse; wenn aber die Paralyse eine Stoffwechselkrankheit sein soll, so ist sie sicher eine spezifische Folge des syphilitischen Giftes, selbst dann noch, wenn sie von anderen Giften in gleicher Weise erzeugt werden könnte. Denn das thyreogene Irresein beruht auf einem Zuwenig, auf einem Ausfall, die paralytische Demenz aber auf einer Zuführung, einer Vergiftung. Wenigstens — es kann so sein. Es kann aber auch anders sein. Wie es ist, wird die Zukunft lehren.

Möglicherweise werden wir dann auch noch eine Reihe von Krankheiten absondern, die wir heute mit der Paralyse identifizieren. Es liegt ja nahe, daß ausgebreitete Rindenaffektionen mindestens sehr ähnliche Erscheinungen hervorzurufen imstande

sein werden. Allgemeine Verdickung und Verkalkung — Arteriosklerose — der Hirnblutgefäße, übermäßige Wucherung der gesamten Glia — diffuse Gliose — Ausbreitung einer multiplen Sklerose übers Gehirn können gleiche klinische Bilder erzeugen, und nur die Allgemeinuntersuchung vermag zuweilen den Irrtum zu berichtigen.

Die umgrenzten Hirnerkrankungen pflegen, von den Herdsymptomen abgesehen, recht verschiedene und wechselnde Allgemeinerscheinungen psychischer Natur hervorzurufen. Die Geschwülste bedingen durch den Hirndruck Benommenheit, Schlafsucht und mannigfache Sinnestäuschungen. Bei Blutungen, Embolieen nnd Thrombosen tritt mehr die Verwirrtheit und eine starke Gedächtnisschwäche in den Vordergrund; allerdings muß man im Urteil darüber sehr zurückhaltend sein, weil die Aphasie eine Reihe psychischer Fähigkeiten verschleiert. Freilich wirkt jede lange anhaltende Aphasie naturgemäß namentlich auf das begriffliche Denken verarmend zurück. Die Stimmung ist sehr wechselnd; Aufregungsepisoden sind nicht so selten, doch tritt gewöhnlich noch deutlicher eine gemütliche Abstumpfung hervor.

Sehr eigenartige Bilder können sich nach Gehirnerschütterungen entwickeln. Entweder schließen sich monatelang dauernde Zustände tiefer Benommenheit an, die schließlich doch in Genesung übergeht, oder es kommt zu einem bleibenden Schwachsinn mehr oder minder ausgeprägter Art. Hier fehlt es uns aber noch gänzlich an einigermaßen zuverlässigen Abgrenzungen. Ein Teil dieser Erkrankungen geht ohne scharfe Trennung in die paralytische Demenz, ein anderer in jene Krankheitsgruppe über, die wir später als traumatische Psychose kennen lernen werden. Welches die anatomischen Veränderungen bei diesen Erschütterungen sind, wissen wir noch nicht. Wir sind hier noch weniger sicher, wieweit rein psychische Ursachenketten hineinspielen, denen wir bei der Hysterie näher treten werden, und nicht selten spielt das äußere Ereignis wohl nur die Rolle eines auslösenden Reizes, des Signals für den Beginn einer längst vorbereiteten endogenen Psychose.

Kapitel 33.

Endogene Psychosen.

Die endogenen Geisteskrankheiten können auf dreifache Art in die Lebensentwickelung sich einfügen. Entweder sie setzen zu einer Zeit ein, wo sie außerhalb der Möglichkeit einer Beobachtung liegen: intrauterin und in den allerersten Jahren nach der Geburt. Dann fallen sie als eine angeborene Verschiebung oder Schwächung der psychischen Persönlichkeit ins Auge. Oder sie stellen die krankhafte Steigerung von Rückbildungsprozessen des höheren Alters dar, die innerhalb gewisser Grenzen als normale betrachtet werden. Was zwischen diesen beiden Gruppen liegt, ist damit von selber auf die Lebenshöhe eingeengt.

Am einfachsten gestalten sich die Rückbildungspsychosen. Schon das normale Altwerden, wie es sich körperlich in einem Überwiegen der bindegewebigen Anteile des Organismus gegenüber den parenchymatösen ausspricht, ruft regelmäßig eine gewisse psychische Umwandlung hervor, deren wir früher schon gedacht haben. Welche Umstände es sind, die diese Veränderung zu einer pathologischen gestalten, wissen wir nicht; auch das Mitspielen der neuropathischen Anlage ist hierbei noch sehr wenig festgestellt.

Die Psychose der ersten Rückbildungsstufe ist die Melancholie. Sie beginnt meist ganz allmählich, bei Frauen mit Vorliebe in den Wechseljahren, indem eine unerklärliche Gemütsverstimmung sich der vorher gesunden Person bemächtigt. Der Schlaf wird unruhig, die Träume unangenehm, der Appetit schlecht, die Arbeitslust erlahmt. Sonderbare Befürchtungen befallen den Kranken, schließlich tauchen ausgesprochene Versündigungs- oder Verfolgungsideen auf. Das Vorleben erscheint im düstersten Grau, religiöse Sorgen quälen die Seele. Auch Sinnestäuschungen können sich einstellen, obwohl sie nie eine bedeutende Rolle spielen, nur die Stimmung noch verschlechtern helfen. Über seine Umgebung ist sich der Kranke dauernd völlig im klaren, aber freilich knüpft er auch an sie die sonderbarsten Befürchtungen. Zuweilen kann allerdings dieses Bild eine ganz exzessive Steigerung erfahren. Rasende Angstanfälle treten auf, in denen der Kranke laut schreit und tobt; abenteuerliche Wahnbildungen vollziehen sich, nihilistische Ideen fangen an zu überwiegen, der Verfolgungswahn erreicht seine höchsten Grade. Doch pflegt selbst da die Erkennung der Umgebung

nicht wesentlich getrübt zu sein. Hemmungen des Gedankenganges, der Bewegungsauslösung bestehen nie; es ist einzig die melancholische Gemütslage, die den Kranken seine Arbeit nur widerwillig verrichten läßt. Daher erzählen die Melancholiker auch ohne Widerstreben ausführlich, wie ihnen zumute ist. Am charakteristischsten ist der tiefbekümmerte Gesichtsausdruck, der während der ganzen Krankheit nicht zu weichen pflegt. Außerordentlich stark ist die Neigung zum Selbstmord, der zuweilen lange geplant und sorgfältig vorbereitet, zuweilen auch als ein ganz unvermittelter, triebartiger Akt erscheint. Von seinem Höhepunkte aus kann das Leiden ganz allmählich in Genesung übergehen, während deren die ängstliche Verstimmung zeitweise einer starken unwirschen Gereiztheit Platz macht. In anderen Fällen aber stumpft die gemütliche Empfänglichkeit sich ab, die Wahnideen werden verworrener, unsinniger, oft ganz zusammenhanglos, Gedächtnisschwäche tritt auf, kurz es entwickelt sich eine deutliche Verblödung. Endlich ist auch der tödliche Ausgang gar nicht so selten, vor allem in Gestalt des Selbstmordes. Die Behandlung der Melancholie muß mit der Entfernung aus der gewohnten Umgebung einsetzen. Weiterhin beschränkt sie sich auf gute Ernährung, Bettruhe und Beruhigung durch Opiumgaben, sowie Fernhaltung der Angehörigen. Rückfälle sind auch bei völlig Genesenen beobachtet worden.

Im Gegensatze zu der hier doch immerhin nicht so seltenen Heilung führen die eigentlichen Alterspsychosen sämtlich zu einer fortschreitenden psychischen Schwäche. Ihre früheste Form begegnet uns in einer Gruppe von Erkrankungen, die sich um das Auftreten merkwürdiger Beeinträchtigungsideen drehen. Verfolgung, eheliche Untreue, Betrogensein treten dabei in den Vordergrund. Zeitweilig werden sie von Gehörshalluzinationen begleitet. Die Wahnideen sind recht flüchtig und veränderlich; während die Kranken ihre Klagen und Beschwerden vorbringen, geraten sie meist in leidenschaftliche Erregung, die aber ebenso rasch abklingt und durch vergnügtes Lachen ersetzt wird. Doch bleibt der Affekt nach dieser intensiven Seite hin dauernd erhalten. Viel tiefgreifender ist die Umwandlung der psychischen Persönlichkeit beim echten Altersblödsinn. Alle die früher geschilderten senilen Veränderungen nehmen hier größeren Umfang an. Die Kranken werden gemütsstumpf, nur noch auf ihr leibliches Wohl bedacht, dabei leicht gereizt, unwirsch, schadenfroh, geschlechtlich lüstern und schamlos; ohne Grund wird geschimpft und genörgelt. Die Merkfähigkeit samt dem Gedächtnisse nimmt ständig ab, das Urteil wird schwach, der Gedankengang einförmig und öde. Diese chronische Verblödung kann nun zu den aufgeregteren Zuständen der senilen Verwirrtheit gesteigert werden. Der Kranke verliert jede Orientierung, unsinnige Wahnideen befallen ihn, ähnlich denen, die wir in der Melancholie finden, dabei fabuliert er die unglaub-

lichsten Geschichten, die er erlebt haben will, zusammen. In den senilen Delirien, die manchmal schon im Beginn der Verblödung sich einstellen, treten lebhafte Sinnestäuschungen in den Vordergrund, während die Stimmung zwischen Angst und Heiterkeit wechselt. Die Kranken geraten dabei in hochgradige Erregung, schreien, werden gewalttätig. Der Ausgang ist die Rückkehr in die ruhige Verblödung oder der Tod.

In den späteren Stadien der Altersverblödung findet sich bei Untersuchung der Hirnrinde eine hochgradige atrophische Veränderung der meisten Zellen. Diese Befunde gehen aber ohne Grenze in jene über, wo solche Prozesse nicht beobachtet werden. Zweifellos sind es in allen Fällen, die Melancholie nicht ausgenommen, die senilen Veränderungen der Gewebe, auf deren Grundlage sich die Erkrankung entwickelt. Bei der Melancholie muß es sich dann um Störungen handeln, die durch Anpassung wieder ausgeglichen werden; dem Altersblödsinn aber liegt sicher stets der fortschreitende Alterszerfall der Nervensubstanz zugrunde. Auch hier sehen wir also die Grenze zwischen exogener und endogener Erkrankung völlig verschwimmen; es handelt sich abermals um ein Gemisch hirnpathologischer und funktioneller Abweichungen, wie die Unzulänglichkeit unserer Methoden in seiner Gestaltung es für unsere Tage bestimmt.

Wenn für die Rückbildungs- und Alterspsychosen der Einfluß neuropathischer Anlage nur sehr wenig zu bedeuten, die ursächliche Schädigung vielmehr innerhalb des Einzellebens zu liegen scheint, so wird umgekehrt für die angeborenen psychischen Minderwertigkeitsformen die vererbte oder intrauterin erworbene Belastung zum Ausgangspunkte von Veränderungen, denen das Leben im heilenden Sinne nur selten, im verschlechternden allerdings noch genug anzuhaben vermag.

Die schwerste Äußerung jener neuropathischen Einflüsse stellt die Idiotie dar. Das geistige Leben dieser Kranken bleibt völlig auf der Stufe des Triebes stehen. Jeder Affekt im höheren Sinne fehlt, die Eindrücke werden nur nach ihrer sinnlichen Gefühlsbetonung verarbeitet. Zur Sprachentwickelung kommt es gar nicht, unartikulierte Laute des Wohlbehagens oder des Schmerzes sind der einzige Ausdruck eines Innenlebens. Körperlich bleiben die Kinder sehr zurück, lernen oft nicht einmal das Gehen. In den weniger schweren Fällen herrscht eine immer noch sehr starke gemütliche Stumpfheit vor, die mit zorniger Heimtücke wechseln kann. Auch hier bildet sich kein Vorstellungsschatz, es bleibt beim Erfassen der momentanen Eindrücke. Sehr häufig sind die Idioten epileptisch. Immer fällt eine Verminderung der ästhetischen Gefühle ins Auge: Unreinlichkeit, Mangel des Ekels, Schamlosigkeit sind ein Gemeingut aller Idioten.

Demgegenüber läßt, wenngleich man eine scharfe Grenze nur schwer ziehen kann, die Imbecillität ihre Träger als

immerhin tauglich erscheinen, in einem begrenzten Lebenskreise sich zurechtzufinden. Freilich bleibt der Vorstellungsschatz armselig, die begriffliche Verarbeitung auf dem Nullpunkte, es kommt zu keinem eigenen Urteil, das Gedächtnis ist schwach, die Unterscheidung wichtiger und unwichtiger Dinge geringwertig; das Gemüt ist stumpf gegen die Umgebung, was der Imbecille tut, wird ihm von einem sinnlich gefärbten Egoismus eingegeben. Eine Abart bilden die sogenannten lebhaften Formen der Imbecillität, bei denen ein Interesse für alles Neue vorhanden ist, das aber nicht ausreicht, um bei einer Sache länger als Augenblicke zu verweilen. Hier können die Kranken oft anfangs einen geweckten Eindruck machen, freilich ist ihre Oberflächlichkeit rasch zu durchschauen. Die Stimmung pendelt in entsprechender Weise zwischen den Extremen hin und her, nur eine übermäßige Eitelkeit bildet meist den festen Pol in der raschen Flucht der Gefühlsregungen. Eine dritte Varietät bietet der vielbesprochene moralische Schwachsinn, die „moral insanity". Hier können die intellektuellen Fähigkeiten leidlich entwickelt sein, aber sie stehen im Dienste von Trieben, die den sittlichen Lebensforderungen in jeder Hinsicht entgegenwirken. Heimtücke, Rachsucht, Hinterlist treten schon beim Kinde mit unbezwinglicher Stärke auf und stempeln es zum „geborenen Verbrecher". Es sind sind ja diese Entartungszustände und einige nahestehende, die dem berechtigten Kern der Lombroso'schen Lehre vom geborenen Verbrecher zugrunde liegen. Allerdings ist dieser Kern erheblich viel kleiner, als Lombroso und seine begeisterten Anhänger meinen, und die anthropologische Theorie des Verbrechens, die es als eine Äußerung der angeborenen Entartung auffaßt, schrumpft, obwohl ehemals mit sehr lautem Pathos angepriesen, unter der eindringlichen Kritik der soziologischen Lehre v. Liszt's mehr und mehr zusammen.

Es unterliegt vielfach der Willkür, wieweit man auf die zuletzt beschriebenen Abarten das Wort Imbecillität noch ausdehnen will. Zweifellos gehören alle diese Zustände in den Bereich der famille névropathique Charcot's, sind die schwersten Stufen der neuropathischen Belastung. Das gilt auch vom epileptischen Schwachsinn, der wesentlich unter dem Bilde geistiger Beschränktheit und eigenartiger Stimmungswechsel uns entgegentritt. Jene Beschränktheit äußert sich in einer Reihe von Zügen, die für die Epilepsie in hohem Maße charakteristisch sind. Die mangelhafte Unterscheidung wichtiger und nebensächlicher Umstände bedingt eine außerordentliche Umständlichkeit in den Berichten und Reden; dabei ist der Gedankengang einförmig. Auf gemütlichem Gebiete fällt sehr starke Anhänglichkeit an die Verwandten und große Frömmigkeit auf. Daneben können die Kranken fügsam und gutmütig sein, öfter aber erweisen sie sich als eigensinnig, reizbar, wider-

spenstig. Eine seltsame Unruhe und Unstetheit treibt sie vielfach von einem Orte zum anderen. Auf dieser bleibenden Grundlage erheben sich dann periodische Schwankungen.

Äußerst charakteristisch sind schon die periodischen Verstimmungen. Die sonst meist gutmütigen und lenksamen Kranken werden mißmutig, unwirsch, jähzornig; sie bekommen Argwohn- und Angstzustände, werden unruhig, fühlen sich verfolgt und gepeinigt. Ihre Reizbarkeit kann in gefährlicher Weise gesteigert sein. Ohne scharfe Grenze führen diese Anfälle uns zu den epileptischen Dämmerzuständen hinüber. Die Kranken erkennen plötzlich ihre Umgebung nicht mehr, haben lebhafte, beängstigende Sinnestäuschungen, kurz sie befinden sich in einer Art von Traum, in dem sie die unsinnigsten und gefährlichsten Handlungen ausführen, Feuer anlegen, Körperverletzungen von höchster Roheit begehen, Selbstmordversuche unternehmen, auf offener Straße geschlechtliche Unzucht treiben. Auch das Nachtwandeln pflegt ein Ausdruck eines solchen Dämmerzustandes zu sein. Nach Stunden oder Tagen erst kehrt den Kranken ihre Besonnenheit zurück; an die verflossene Zeit haben sie keinerlei Erinnerung. Zuweilen aber zieht sich der Dämmerzustand noch länger hin und nimmt schwerere Formen der geistigen Störung an, die uns vorzüglich als Stupor und Delirium entgegentreten.

Eine eigentümliche Stellung zu den Dämmerzuständen nimmt der Alkokolgenuß ein. Der Fallsüchtige verträgt an sich sehr wenig Spirituosen. Oft nun kennzeichnet sich das Nahen eines Dämmerzustandes durch ein gesteigertes Alkoholbedürfnis. Der extremste Grad dieser Erscheinung ist die epileptische Dipsomanie. Sie setzt mit einer typischen Verstimmung ein, die schließlich in einen ganz unsinnigen Alkoholgenuß ausläuft. Dieser bildet dann vielfach wieder den Übergang zu einem eigentlichen Dämmerzustande. Häufig aber sind die übrigen Symptome der epileptischen Erkrankung so wenig auffallend, daß nur der periodisch auftretende Drang zum Alkoholmißbrauch bei sonst ganz soliden Menschen hervortritt. Allerdings ist dieser Mißbrauch ein so krasser, die Form, unter der er stattfindet, eine so außergewöhnliche, die Mittel, um ihn zu ermöglichen, sind derartig abnorme — die Dipsomanen versetzen oft ihre kostbarsten Wertobjekte — daß die Identität dieser Anfälle mit den epileptischen daraus mit Sicherheit hervorgeht.

Wenn wir von einer Behandlung der Epilepsie reden wollen, so kann damit nur der Versuch gemeint sein, die periodischen Zustände, seien es Verstimmungen, Dämmerzustände, Dipsomanieen oder Konvulsionen, in ihrer Häufigkeit einzuschränken und in ihrer Stärke zu mildern. Leider haben wir trotz zahlloser Empfehlungen dazu noch kein einigermaßen zuverlässiges Mittel. Am besten wirken die Bromsalze, freilich

mit der Kehrseite, daß ihr Wiederaussetzen nicht selten eine Rückkehr der Erscheinungen unter hochgradiger Verschlimmerung zur Folge hat. Dennoch hat wohl die ganze Gesellschaft ein Interesse an der Ausrottung der epileptischen Erkrankung. Erinnern wir uns der Tatsachen, die über ihre Ursachen uns vorliegen, so werden wir das Verbot der Heirat für alle Epileptiker, sowie die Bekämpfung des Alkoholismus für wirksam halten dürfen. Dieser letztere Feldzug wird allerdings meines Erachtens nur dann erfolgreich sein, wenn er in ernsthafter Weise die Wurzeln der Trunksucht, die soziale Not und die geistige Versumpfung der breiten Massen, bekämpft, jene durch Hebung der sozialen Lage, diese durch Ermöglichung einer gediegenen und tiefen Fortbildung der Jugend; er wird aber ebenso sicher fehlschlagen, wenn er in fanatischem Übereifer dem Alkohol an sich den Vernichtungskrieg erklärt und die Seligkeit der Menschen vom Dogma der Enthaltsamkeit abhängig machen möchte. Predigten und Märtyrertum ziehen diese große und ernste Frage nur ins Doktrinäre; ich glaube nicht, daß die Menschen jemals einem Genusse entsagen werden, der, in mäßigen Grenzen sich haltend, eine kaum entbehrliche Fülle gemütlicher Anregungen uns zu verschaffen vermag. Jene Grenzen aber werden im wesentlichen durch das soziale und intellektuelle Niveau eines Volkes bestimmt; sie zu ziehen ist die Aufgabe einer fortschrittlichen Kulturentwickelung.

Diesen mannigfachen Formen des neuropathischen Schwachsinns stehen nun eine Reihe von Zuständen gegenüber, die in ihrer Vielgestaltigkeit das Gemeinsame verbindet, daß sie die psychische Leistungsfähigkeit an sich nicht vermindern, sondern sie mehr verschieben, daß sie keine Verblödung, sondern eine Verrückung der geistigen Persönlichkeit bedeuten. Soweit sie das geschlechtliche Leben betreffen, soweit sie als sogenanntes Zwangsirresein, als ein Auftreten seltsamer Monomanieen und Phobieen sich charakterisieren, sind sie früher bereits geschildert worden. Denn das Eigentümliche ist ja gerade, daß die einzelnen Symptome sich hier nicht zu ganzen Bildern verbinden, sondern meist nur das eine einzige Moment als Kennzeichen der psychischen Abweichung hervortritt; handelt es sich doch vielfach um hochbegabte Menschen von starker Arbeitskraft und mehr als durchschnittlichen Leistungen. Viel umfassender erscheint, damit verglichen, das ganze Ich befallen im Zustande der Neurasthenie.

Hier besteht schon im kindlichen Alter neben oft großer Begabung und spielender Auffassungsfähigkeit eine hochgradige Schlaffheit allen dauernden Arbeiten gegenüber; Abspannung, Müdigkeit, Kopfweh, Unruhe hindern die Kranken, ihr Werk zu Ende zu führen, nachdem sie es in frischester Stimmung begonnen haben. Doch pflegt auch diese immer seltener zu werden. Mehr und mehr drängen sich Unlustgefühle, trübe Stim-

mungen, Selbstquälereien und Befürchtungen, namentlich solche hypochondrischer Art in den Vordergrund des Erlebens, und verleiden dem Kranken jedwedes Schaffen, rauben ihm alle Daseinsfreudigkeit. Mißmutig beginnen sie den Tag, vor der Schlaflosigkeit bangend gehen sie abends zu Bett. Neigung zu zwecklosem Widerspruch gegen ihre Umgebung, selbst wider die eigene bessere Meinung, zu unmöglichen Anforderungen und Anliegen, zum unzarten Sticheln macht die Neurastheniker unbeliebt; seltsame, manchmal recht unpassende Gewohnheiten verschließen ihnen allmählich die Gesellschaft. Sie werden dadurch immer verbitterter; und schließlich entwickelt sich häufig auf der Grundlage ihrer neurasthenischen Behaftung jenes Krankheitsbild, das wir später als Nervosität kennen lernen werden, und das leider so oft mit der Neurasthenie durcheinander geworfen worden ist.

Man hat die Neurasthenie auch als konstitutionelle Verstimmung beschrieben. Gar nicht selten begegnen wir nun einer besonderen Abart dieses Leidens, die wir als periodische Verstimmung bezeichnen könnten. Es handelt sich um entschieden neurasthenische Menschen, bei denen aber jene geschilderten Zustände durch Zwischenzeiten scheinbar gesunden Empfindens und zuweilen sogar einer gewissen gesteigerten Unternehmungslust und Leistungsbedürftigkeit unterbrochen werden. Die meisten selbsttätig schaffenden Naturen sind ja auch innerhalb der Gesundheitsbreite derartig veranlagt, daß auf Zeiten einer gewissen Abspannung und Unfruchtbarkeit solche von geradezu explosiver Schaffensfreude folgen. Wieweit hier freilich die Grenzen des geistig Normalen zu stecken sind, wird immerhin schwer zu entscheiden sein. Maßgebend ist wohl nur eine gewisse Ebenmäßigkeit der Gefühlslage, denn der „impressionistisch“ — wie man es heute oft nennt — schaffende Mensch fühlt sich in den sterilen Pausen meist gar nicht niedergedrückt, sondern empfindet sie ebenso natürlich wie die Zeiten der Arbeit. Steigern sich jedoch die Gegensätze, verbindet sich mit den einen Perioden eine unlustvolle Depression, mit den anderen eine übermäßige Fröhlichkeit, so gewinnen wir gar bald den Eindruck, daß die eigenartige Anlage ins Pathologische hinübergreift. Wechselt nun wieder jenes Auf und Nieder stetig miteinander ab, so handelt es sich wohl immer um eine echte Neurasthenie, bei der auch die Perioden der schlaffen Stimmung ausgeprägter zu sein pflegen, als die der gehobenen. Durchbrechen aber die Veränderungen in längeren Abständen voneinander die Gesundheit, sind sie durch völlig normale Zwischenphasen von oft jahrelanger Dauer getrennt, dann haben wir eine viel tiefergehende Geisteskrankheit vor uns: das manisch-depressive Irresein.

Es ist vielleicht das größte Verdienst Kraepelins, dieses Krankheitsbild in seiner Einheit und Geschlossenheit erkannt

und geschildert zu haben. Geriet ehedem jemand in einen Zustand von gehobener Stimmung, Ideenflucht und Tatendrang, so nannte man das eine einfache Manie; kehrte sie im Leben mehrmals wieder, so war es eine periodische Manie. Wurde ein Mensch traurig und gehemmt, so hieß er melancholisch, wurde er es öfter, so litt er an periodischer Melancholie, und wechselten nun manische mit melancholischen Episoden, so war er an cirkulärem Irresein erkrankt. Die fünf auseinandergerissenen Zustandsbilder hat Kraepelin zu der einen Krankheit, dem manisch-depressiven Irresein, vereinigt, indem er gleichzeitig den tiefgehenden Unterschied zwischen der echten Rückbildungsmelancholie und den depressiven Zuständen nachwies.

Für die Erkenntnis des depressiven Teilzustandes als einer von der Melancholie völlig verschiedenen Affektion mußten besonders voluntaristische Grundanschauungen maßgebend werden. Solange man an Wahnideen und Sinnestäuschungen festklebte und nach ihnen die Krankheitsbilder schuf, konnten Depression und Melancholie allerdings nicht gut getrennt werden. Sowie man aber die Willensseite des Innenlebens in den Vordergrund stellt, werden die Differenzen außerordentlich deutliche. Die Melancholie fließt einheitlich aus der trüben Verstimmung und ihren Steigerungen; in der Depression aber ist das erste, was eintritt, ein ganz anderer Vorgang, die psychomotorische Hemmung, die sich allen Willensäußerungen des Kranken in den Weg legt und in ihm anfangs ein deutliches Krankheitsgefühl wachruft. Erst nach und nach lebt sich auch die Stimmung in diese neue Lage hinein und wird trübe, finster, hoffnungslos. Niemals aber findet sich die Hemmung bei der Melancholie, niemals kann es hier zu dem Zustande des Stupors kommen, der bei der Depression gar nicht so selten ist, ja sich mit ausgesprochener Katalepsie verbinden kann. Dagegen bietet allerdings in den Wahnideen und Sinnestäuschungen die Depression ein von der Melancholie niemals sicher zu unterscheidendes Bild, und ebenso ist hier wie dort die Orientierung erhalten. Auch die Steigerung zu nihilistischen und unsinnigen Wahnbildungen ist beiden Zuständen gemeinsam, und zwischen dem Gesichtsausdruck, der Schlaflosigkeit, der Eingenommenheit des Kopfes wird sich genau so wenig eine Differenz finden lassen. Was also außer der manchmal nicht ganz leicht festzustellenden Hemmung die Depression von der Melancholie unterscheiden läßt, ist ihre Eingliederung in eine größere Krankheit, von der sie nur eine einzige Phase bedeutet, während der Melancholie der Charakter einer klinisch selbständigen, in sich geschlossenen Affektion zukommt.

Die andere Phase, das Pendant zur Depression, bildet die Manie. Sie kann sich ganz unmerklich aus der Gesundheitsbreite heraus entwickeln und lange Zeit nur für eine Tempera-

artseigenart gehalten werden. In ihren deutlich pathologischen Steigerungen ist sie gekennzeichnet durch eine außergewöhnlich gehobene Stimmung, Ideenflucht und lebhaftesten Tatendrang. Jede Spur von Krankheitsgefühl fehlt; entrüstet fragen die Kranken, ob sie etwa nicht das Recht hätten, vergnügt zu sein? Jede Reizung aber läßt unwirsche, heftige Gefühlsäußerungen hervortreten, die sich in lautem, unflätigem Schimpfen, in gewaltsamen Bedrohungen kennzeichnen. Diese raschen Stimmungswechsel weisen schon auf den inneren Zusammenhang manischer und depressiver Zustände hin. Die Betätigung des Kranken ist bestimmt durch seinen Beschäftigungsdrang auf der einen, durch die Ideenflucht auf der anderen Seite. Diese hindert ihn, der Vielgeschäftigkeit, die jener auslöst, eine feste Richtung, ein positives Ziel zu setzen; von einer begonnenen Arbeit stürzt der Kranke sich in die nächste, um auch diese gar bald wieder liegen zu lassen. Die innere Festigung der Persönlichkeit geht verloren, Augenblickseindrücke und Augenblicksstimmungen leiten das Tun, von einem Lassen ist meist kaum noch die Rede, und die verhängnisvollsten Schritte — Häuserkauf, Wechselunterschriften, unsinnige Verlobungen und Doppelheiraten — können die Folge sein. Diese Zustände, in denen die Kranken ihre Orientiertheit über die Umgebung meist noch ungeschwächt besitzen, steigern sich nun gar nicht selten zum Bilde der manischen Tobsucht. Zuweilen begleitet von Sinnestäuschungen und Wahnideen, befällt eine hochgradige Erregung den Kranken und treibt ihn zu unausgesetztem Schreien, Schimpfen, Johlen, ja zur brutalen Gewalttätigkeit; treten die Halluzinationen massenhaft auf, so steht die Verworrenheit mehr im Vordergrunde und verleiht dem Anfalle ein deliriöses Gepräge.

Die manischen Phasen gehen entweder, wie die depressiven, in Genesung über, um nach mehr oder minder langer Ruhezeit sich zu wiederholen oder von einer Depression gefolgt zu werden. Nicht selten schließt sich aber ein leicht depressives Stadium unmittelbar an sie an. Diese Verwandtschaft beider Bilder prägt sich freilich am schärfsten in den manisch-depressiven Mischzuständen aus. Zumeist verbindet sich dabei die manische Erregtheit und gehobene Stimmung mit einer psychomotorischen Hemmung. Die Kranken liegen stumpf da, antworten schwerfällig, nach einiger Zeit aber entwickelt sich plötzlich Ideenflucht und ausgiebiger Bewegungsdrang. Umgekehrt kommt neben depressiver Stimmung deutliche Ideenflucht vor. Diese Bilder, deren eigenartigstes wohl der von Kraepelin beschriebene „manische Stupor“ ist, beobachten wir nicht bloß als selbständige Phasen, sondern auch in jenen Übergangsperioden, in denen die manische zur depressiven Erkrankung umschlägt.

Das manisch-depressive Irresein ist ein Ausdruck der neuropathischen Belastung. In seiner Eigentümlichkeit

anfallsweise aufzutreten ähnelt es der Epilepsie und der noch zu schildernden Hysterie; und doch unterscheidet es sich von beiden wieder darin, daß die Zwischenzeiten bei ihm einen völlig gesunden oder doch nur wenig veränderten Menschen zeigen, während der epileptische Schwachsinn, die hysterische Stimmungseigenart meistens mit Deutlichkeit jederzeit sich zu erkennen geben. Die einzelnen Anfälle des manisch-depressiven Irreseins können durch sehr lange Pausen getrennt sein, ja es kommt wohl vor, daß im Leben nur eine einzige, sei es manische, sei es depressive Erkrankung, beobachtet wird — die „einfache Manie“ und „einfache Melancholie“ der älteren Irrenärzte. Es kann immerhin fraglich sein, ob diese Ausnahmefälle sämtlich zum manisch-depressiven Irresein gezählt werden dürfen, oder noch einer anderen Deutung fähig sind. Die meisten davon gehören aber sicherlich hierher, und wir dürfen nicht vergessen, daß es auch Anfälle, namentlich depressive, gibt, die so leicht verlaufen, daß sie der Umgebung niemals als Geisteskrankheit auffallen: bei vielen Menschen aus belasteten Familien scheint das ganze Leben in einem ständigen Wechsel manischer Hebung und depressiver Senkung sich abzuspinnen, oder beide halten sich innerhalb der Grenzen, die der Laie für die Gesundheit absteckt, und werden allenfalls als Sonderlichkeiten aufgefaßt. Auch von einer regelmäßigen Folge zwischen manischen und depressiven Phasen kann bei den ausgesprochenen Fällen nicht die Rede sein. Es folgen nicht selten auf drei Depressionen zwei Manieen, die ganze Krankheit kann aber auch wesentlich in manischen oder wesentlich in depressiven Umstimmungen sich äußern, und das Pendant zu diesen oder jenen bieten dann die oft nur tagelang dauernden Übergangszustände bei der Genesung, wenn an die Manie eine ganz kurze und leichte Depression, an diese umgekehrt eine leichte manische Erregung sich anschließt.

Erwächst das manisch-depressive Irresein aus einer neuropathischen oder, wie wir jetzt besser sagen, psychopathischen Veranlagung, so wird sein weitaus häufigeres Auftreten bei Frauen auf die viel eingreifenderen Umwälzungen zurückzuführen sein, denen der weibliche Organismus unterliegt, und die in dem Eintritt der Menstruation, in den Mutterschaften, endlich in der geschlechtlichen Rückbildung gegeben sind. Auch die Melancholie ist ja bei Weibern öfter zu beobachten, als bei Männern. Wenn wir demnach an der Vermutung festhalten, daß von allen Geisteskrankheiten die Neurasthenie und das manisch-depressive Irresein die nächste Verwandtschaft miteinander haben, so wird ihre Verteilung auf die beiden Geschlechter — die Neurasthenie befällt ungleich mehr Männer als Frauen — verständlich durch die verschiedene Art, wie das Leben des Mannes und des Weibes sich abzuspielen pflegt. Das gesunde Weib ist von vornherein, wenn man so sagen darf, cirkulär veranlagt. Der Depres-

sion, die seine Menstruation begleitet, folgt in der Zwischenzeit fast immer eine deutlich gehobene Stimmung. Den Mann treffen vielmehr die fortwährenden Lebensreize, auf die der psychopathisch Belastete naturgemäß mit einer dauernden Erschlaffung reagiert. Hier zeigt sich eine manisch-depressive Anlage am öftersten bei den künstlerisch Schaffenden, die durch ihre geringe Neigung zu begrifflicher Seelentätigkeit, ihre stärkere Hingabe an die Augenblicksstimmung, die größere Heftigkeit und zugleich Flüchtigkeit ihrer Affekte entschieden dem weiblichen Charakter nahestehen. Man wird es vielleicht bedenklich finden, zwischen Neurasthenie und manisch-depressivem Irresein eine Parallele zu ziehen, weil die Schwere der Erkrankung als eine zu ungleiche erscheint. Dabei sollte man aber nicht vergessen, daß es sehr ernste Neurasthenieen gibt, und daß andererseits das manisch-depressive Irresein eine leichte Geisteskrankheit darstellt. Nicht auf die Heftigkeit der Symptome, sondern auf den Ausgang kommt es an; und der besteht selbst nach sehr starker und langer Tobsucht fast stets in der Genesung. Die Mehrzahl der manisch-depressiven Patienten sind begabte Naturen, und sie pflegen durch die Anfälle nur selten etwas von ihren Fähigkeiten einzubüßen. Allerdings scheinen leichte Verblödungen, namentlich in gemütlicher Hinsicht, vorzukommen, und Kraepelin möchte sie hauptsächlich in den Fällen annehmen, wo die Erkrankungen schon im jugendlichen Alter einsetzen und die Gesundheitspausen sehr kurze sind. Doch ist es gar nicht sicher, ob es sich dabei nicht eher um eine dauernde, auch die Pausen beherrschende Neurasthenie handelt, aus der sich die manisch-depressiven Steigerungen allmählich immer öfter und immer schwerer entwickeln. Denn daß eine gewisse Gefühlsstumpfheit mit erhöhter Reizbarkeit bei der Neurasthenie vorhanden sein kann, ist unbestreitbar. Diese Auffassung würde die Verwandtschaft beider Formen der psychopathischen Anlage zu einer noch innigeren machen. Ihre Rechtfertigung oder Widerlegung muß freilich den weiteren Untersuchungen auf diesem noch recht jungen Forschungsgebiete überlassen bleiben; wahrscheinlich haben wir gerade hier vom psychologischen Experiment dereinst wichtige Aufschlüsse zu erhoffen.

Gegenüber der wirklichen Einheit des manisch-depressiven Irreseins hat die moderne Psychiatrie in der vielumstrittenen „Dementia praecox“ — zu deutsch: „vorzeitige Verblödung“ — eine Anzahl von Erkrankungen zusammengefaßt, die zum Teil weiter nichts als ihren Ausgang in einen vorwiegend die Gemütsseite des Innenlebens schädigenden, intellektuell oft recht geringen Schwachsinn gemeinsam haben. Hier wird die klinische Betrachtung zweifellos noch einzelne Formen ausscheiden müssen, deren Einverleibung in jenes Gesamtbild nur als eine vorläufige anzusehen ist. Den Typus der vielgestaltigen Gruppe bildet die Katatonie.

Der Beginn der Erkrankung zeigt nicht selten ganz den Charakter einer neurasthenischen oder depressiven Verstimmung. Nach einiger Zeit treten aber Sinnestäuschungen, vor allem „Stimmen“, und Wahnideen auf, die meist einen unsinnigen, wüsten Inhalt haben. Während die Erinnerung noch ungetrübt ist, die Orientierung nur selten verloren geht, stellt sich jetzt schon eine starke Denkzerfahrenheit ein. Auch das Benehmen der Kranken wird sonderbar, teilnahmlos, geziert, ja selbst aggressiv gegen die Umgebung. Hierauf kommt es entweder zu Erregungen, die den Charakter des sinnlosen Bewegungsdranges und der Stereotypie, verbunden mit der höchsten Steigerung der „Manieren“ und deutlicher Sprachverwirrtheit tragen, oder zum Stupor, der durch die früher eingehend erörterten Erscheinungen des Negativismus und der Befehlsautomatie, der Katalepsie, zuweilen der Stereotypie und Verbigeration gekennzeichnet wird. In der Erregung wie im Stupor geht die Orientierung, die richtige Auffassung der Umgebung, nur selten verloren, und auch eine gewisse Krankheitseinsicht pflegt vorhanden zu sein. Nach längerer oder kürzerer Zeit klingt dann die Erregung ab, oder es löst sich der Stupor, die Sinnestäuschungen werden blasser und schwinden, die Wahnbildung läßt nach, der Kranke erholt sich. Aber er ist nun deutlich verblödet. Eine gewisse Gefühlsstumpfheit gegen alles, was ihm einst lieb war, gegen das eigene Los sogar, beherrscht ihn; daneben ist er zerfahren, nicht mehr arbeitsfreudig und leistungsfähig, sein Urteil hat gelitten, seine Bewegungen sind in eigentümlicher Weise manierenhaft. Selbst bei der sehr kleinen Anzahl von Fällen, die in Heilung ausgehen, bleiben kleine Veränderungen, vor allem ein etwas teilnahmloses Wesen und verschiedene schrullenhafte Gewohnheiten, immer zurück.

Die Art, wie die Krankheit nachläßt, kann eine recht verschiedenartige sein. Vor allem ist die Wiederherstellung nie eine sichere; Rückfälle sind noch nach sehr langer Zeit beobachtet. Eigentümlich ist das häufige Auftreten plötzlicher Remissionen — Besserungen —, die sich manchmal während weniger Stunden vollziehen, so daß der eben noch im tiefsten Stupor oder in höchster Erregung befindliche Kranke plötzlich heiter, liebenswürdig, unbefangen plaudert und den Eindruck eines nahezu normalen Menschen macht. Ebenso schnell fällt er freilich in den alten Zustand zurück.

An die Katatonie gliedern sich nun eine Reihe von Verblödungsprozessen an, die mit den verschiedensten Namen belegt worden sind. Bei der Hebephrenie sehen wir unter anfangs niedergeschlagener, später mehr teilnahmloser, oft etwas kindisch gefärbter Stimmung, unter vorübergehenden Sinnestäuschungen und Wahnideen und unter Manieren ganz allmählich einen Schwachsinn sich entwickeln, der es den Kranken oft noch möglich macht, ähnlich den Imbecillen in einem einfachen

Beschäftigungskreise sich zurechtzufinden. Zuweilen wird diese Gleichgewichtslage durch Erregungen unterbrochen, die aber rasch abzuklingen pflegen. Vielfach wird die hebephrenische Verblödung gar nicht als eine Psychose erkannt, so gering sind ihre ins Auge fallenden Erscheinungen, und die Umgebung wundert sich nur, daß aus früher gut veranlagten Menschen „so wenig“ geworden ist. Noch weit schwieriger umgrenzbar sind die paranoïden Verblödungen. Bei ihnen stehen die Sinnestäuschungen und Wahnbildungen im Vordergrunde, und der Schwachsinn äußert sich wesentlich in der Unfähigkeit, sie zu berichtigen, sie als krankhaft zu erkennen, sowie in einer deutlichen Teilnahmlosigkeit und Gleichgültigkeit. Wenn sie in späterem Alter auftreten, so sind sie von den Rückbildungsverblödungen mit Beeinträchtigungsideen schwer zu unterscheiden; sie haben mit ihnen auch das Gemeinsame, daß bei der Unterhaltung über die Wahnideen die Kranken meist in heftige Erregung geraten, die aber ebenso schnell wieder verfliegt. Eine andere Gruppe umfaßt Fälle, die Möbius als komplette Paranoia beschreibt. Hier bilden sich sehr abenteuerliche Wahnideen und es entwickelt sich aus ihnen ein förmliches Wahnsystem, das später entweder schwindet oder in verworrenen Unsinn ausartet. Besonders häufig sind dabei die Vorstellungen, beeinflußt, besessen, durch Fernwirkungen geschädigt zu sein, auch ein gewisser Größenwahn kann sich im Laufe der Zeit herausbilden.

An diesem Punkte erhebt sich aber die größte Streitfrage der heutigen Psychiatrie: das Paranoia-Problem. Im Laufe einer vor allem an Westphals Anschauungen anknüpfenden Entwickelung hatte man allmählich alle jene Erkrankungen, bei denen Sinnestäuschungen und Wahnbildungen im Vordergrunde standen, als Paranoia zusammengefaßt. Es ist natürlich, daß dabei jede klinische Gesamtauffassung des Krankheitsvorganges verloren gehen und einer Betrachtung das Feld räumen mußte, die sich an einzelne Symptome klammerte, die vor allem diese Symptome einem Krankheitsquerschnitt entnahm, und nicht mehr beachtete, wie die Entwickelung sie vielleicht wieder verwischte, andere an ihre Stelle treten ließ. Auf diesem Wege mußte man dazu gelangen, zwei Drittel aller Psychosen mit der Etikette „Paranoia“ zu bepflastern, das in Wahrheit Bedeutsame und Maßgebende, den ganzen Verlauf, das klinische Gesamtbild, in irgend ein kleines Beiwort zu fassen und dieses dem Hauptnamen als nebensächlich anzuhängen. So ungefähr würde der Neuropathologe verfahren, der eine Krankheit „Kopfschmerz“ aufstellte und nun einen „migränösen“, einen „bei Hirngeschwülsten auftretenden“, einen „nervösen“, einen „neuralgischen“, einen „meningitischen“ Kopfschmerz unterschiede.

Dieser Verirrung, die die Psychopathologie um Jahrzehnte hinter die ganze übrige medizinische Forschung zurückzuwerfen drohte, hat Kraepelin ein energisches Halt geboten, indem er

nachwies, daß so ziemlich alles, was man als Paranoia laufen ließ, zu anderen Krankheiten gehöre, vor allem zu den Verblödungsprozessen. Ein großer Teil der Paranoïker fiel damit in den Bereich der jugendlichen Verblödung, der Dementia praecox; und es wurde der Vorwurf laut, daß diese Krankheit jetzt ebenso zum Sammelbegriff für alles Mögliche werde, wie es auf der Gegenseite die Paranoia gewesen sei. Das ist ungefähr das Stadium, in dem sich augenblicklich der Streit befindet.

Ich möchte, ohne praktischen Erwägungen vorzugreifen, vom rein theoretischen, wenn ich so sagen darf, vom philosophischen Standpunkte aus mich dahin äußern, daß der Begriff der Demenz allerdings unendlich viel mehr besagt und enthält, als jener der Paranoia: nämlich einen Längsschnitt, einen Krankheitsverlauf. Dennoch rechtfertigt er noch nicht die Zusammenpferchung aller Erkrankungen, die eine Verblödung zum Ausgang haben. So gut vielmehr, meine ich, wie wir heute schon die paralytische und die senile Demenz für sich behandeln, weil eben die Verblödung bei ihnen einen ausgeprägt eigentümlichen Weg zurücklegt, so gut dürfen wir auch heute schon die Katatonie als selbständige Krankheit betrachten. Kennzeichnend für sie sind freilich nicht die gegenwärtig entschieden überschätzten Manieren, sondern ist die gesteigerte Suggestibilität, wie sie in der Befehlsautomatie und dem Negativismus ihren Ausdruck findet. Auch der Paralytiker läßt sich Stimmungen, auch der Alkoholdelirant sich Sinnestäuschungen einreden; Bewegungserscheinungen suggerieren wir aber wesentlich nur dem Katatoniker und dem Hysterischen. Über die Einteilung der anderen Verblödungskrankheiten, der hebephrenischen, paranoïden und ähnlichen Prozesse wird dann erst die Zukunft entscheiden können. Nun hat aber Kraepelin noch eine Psychose als „echte Paranoia“ übrig gelassen. Allerdings schildert er sie als sehr selten; sie schrumpft wesentlich auf jene Fälle ein, die man gewöhnlich unter der Etikette des Querulantenwahns beschrieben hat. Die Krankheit nimmt ihren Ausgangspunkt von einem einzigen Anlaß, z. B. einem Rechtsstreit, und entwickelt sich als ein Beeinträchtigungswahn, der immer mehr zum System sich ausweitet, in das alle neuen Erlebnisse, alle neuen Bekanntschaften miteinbezogen werden. Es entsteht so eine „Verrückung“ der ganzen geistigen Persönlichkeit, die auf allen anderen Gebieten ungeschwächt zu bleiben scheint; denn der Kranke widerlegt alle Einwände, die gegen sein Wahnsystem erhoben werden, auf die scharfsinnigste Weise, oft mit spitzfindigster Dialektik. Und doch zeigt es sich auch hier, daß, wenngleich oft erst nach Jahrzehnten, eine geistige Schwäche sich geltend macht, ja daß diese beim Querulantenwahn in kürzerer Frist schon einzutreten pflegt. Aber selbst ohne diesen Ausgang muß die Entstehung eines Wahnsystems, ja schon die ganz allmähliche Entwicke-

lung von Wahnideen — im Gegensatz zur akuten und zur zusammenhangslosen — immer als ein unbedingtes Anzeichen für eine stetig zunehmende Schwächung der psychischen Persönlichkeit betrachtet werden. Auf die Kunst der Dialektik ist dabei nicht viel Wert zu legen; die Ausbildung besonders spitzfindiger Gedankengänge ist auch in der Kulturgeschichte niemals als ein Zeichen geistiger Höhe, sondern im Gegenteil geistiger Verflachung und Verdorrung gewertet worden. Das stetig wachsende Selbstgefühl des Paranoïkers weist nach der nämlichen Richtung. So kommen wir zu dem Schlusse, daß auch die echte und die querulierende Paranoia weiter nichts als sehr langsam fortschreitende Verblödungsprozesse bedeuten.

Die Ursachen aller dieser Verblödungskrankheiten sind noch durchaus dunkel; nur von der Katatonie wissen wir, daß sie häufig ans Wochenbett sich anschließt. Die neuropathische Belastung ist mit Sicherheit kaum zu verwenden. Theoretisch hat Kraepelin die katatonische Erkrankung als eine Vergiftung durch Stoffwechselprodukte aufgefaßt, während von anderer Seite die jugendliche Demenz, vor allem die hebephrenische, als ein plötzlicher Stillstand in der geistigen Entwickelung gedeutet wurde. Die letztere Annahme ist durch nichts zu rechtfertigen; der Annahme einer Selbstvergiftung steht kaum etwas entgegen, und vieles, wie der verstärkte Speichelfluß, die plötzlichen Remissionen, spricht geradezu dafür, aber jede deutlichere Vorstellung vom Wesen dieser Intoxikation geht uns noch ab. Entsprechend der geistigen Anlage scheinen Frauen mehr von der katatonischen — suggestiblen — und paranoïden, Männer von der hebephrenischen Form der Verblödung befallen zu werden; freilich können dafür auch andere Ursachen ausschlaggebend sein. So gut also die einzelnen Bilder, vor allem die katatonischen, heute studiert sind, so dichter Nebel lagert noch über dem Wesen der Krankheit selber. Darum können auch alle Einteilungen hier nur einen vorläufigen Wert haben. Es wird die Aufgabe einer fortschreitenden Beobachtung sein, weitere Aufschlüsse zu liefern. Aber sie wird das nur dann vermögen, wenn sie, anstatt in symptomatische Oberflächlichkeit und Spielerei zu verfallen, auch für diese Probleme den umfassenden klinischen Standpunkt als den allein möglichen und fördernden festhält.

Kapitel 34.

Hysterie und Nervosität.

Hysterie und Nervosität sind die beiden großen Krankheitsbilder, deren einzelne Züge der Laie zumeist als „nervöse Symptome“ zu bezeichnen pflegt. Denn was er „hysterisch“ nennt, ist eine Temperaments- oder Charakteranlage des Weibes, die mit dem pathologischen Prozeß der Hysterie nur selten etwas zu tun hat, deckt sich im wesentlichen mit den Eigenschaften der Launenhaftigkeit, der Überspanntheit, der Empfindsamkeit. Leider sind auch die Kenntnisse vieler Ärzte von der Hysterie nicht viel besser bestellt. Die Grenze zur Nervosität hin gilt ihnen als fließend, findet nicht ihre volle Aufmerksamkeit. Und doch ist gerade sie so außerordentlich scharf herausgearbeitet. Es kann schwer, es kann sogar unmöglich sein, beginnende Geisteskrankheiten als nicht hysterisch oder nicht nervös zu erkennen, da z. B. die Katatonie, mit der Hysterie zahlreiche verwandte Momente verbinden, die paralytische Demenz völlig als schwere Nervosität beginnen kann. Eine Verwechselung zwischen Hysterie und Nervosität aber ist heute schon durch nichts mehr zu entschuldigen.

„Hysterisch sind alle diejenigen krankhaften Veränderungen des Körpers, die durch Vorstellungen verursacht sind.“ Diese Begriffsbestimmung, die Möbius der Hysterie gegeben hat, erschöpft die Eigentümlichkeit dieser Geisteskrankheit nicht. Das leicht irreführende Wort „Vorstellungen“ hat Möbius allerdings später dahin ergänzt, daß es sich um Vorstellungen in Verbindung mit Willensantrieben handele. Was aber jener Definition fehlt, ist die Einbeziehung der psychischen Veränderungen, die der Hysterie eigentümlich sind. Zweifellos können dieselben im Vergleich zu den körperlichen Erscheinungen sehr geringe, wenig ins Auge fallende sein; dennoch fehlen sie wohl niemals ganz. Ich möchte vielmehr die nachstehende Bestimmung der Krankheit vorziehen: „Die Hysterie ist ein psychischer Zustand, in dem die sensorische wie die motorische Reaktion auf Eindrücke und Erinnerungen höchstgradig gesteigert erscheint, während die affektiven Reaktionen infolge einer zwischen ihnen und ihren Äußerungen bestehenden Disproportionalität sich unserer Kenntnis entziehen.“ Nehmen wir ein einfaches Beispiel: ein Tropfen heißen Siegellacks fällt mir auf den rechten Handrücken. Die sensorische Reaktion darauf ist eine heftige Schmerzempfindung. Die motorische wird zumeist in

schmerzhaften Ausdrucksbewegungen des Gesichts, vielleicht verbunden mit Tränenabsonderung, bestehen. Stößt einem Hysterischen dieser kleine Unfall zu, so bekommt er als motorische Reaktion eine Lähmung des rechten Arms, als sensorische eine handschuhförmige Anästhesie. Wie aber der durch den Unfall erzeugte Affekt sich verhält, wissen wir nicht; denn obgleich jene Reaktionen auf seine höchstgradige Steigerung hinweisen würden, lehren uns doch zahlreiche Erfahrungen, daß bei der Hysterie die Affektäußerung dem Affekt selber durchaus nicht proportional zu sein braucht, also auch auf seine Stärke und Qualität keinen sicheren Rückschluß gestattet. Dem stelle ich nun die Nervosität als durch folgenden Satz bestimmt gegenüber: „Die Nervosität ist ein psychischer Zustand, in dem die psychische Reaktion auf Eindrücke und Erinnerungen im Sinne eines Vorherrschens der Unlust-, Spannungs- und Erregungsgefühle, die körperliche Reaktion im Sinne einer abnormen Steigerung der Ermüdbarkeit verschoben ist.“ Dieser Satz vermeidet vor allem den vieldeutigen Begriff der „reizbaren Schwäche“ oder Neurasthenie, den man so oft zur Erklärung und Benennung der Nervosität benutzt hat, und der doch so wenig charakteristisch dafür, so vieldeutig und dehnbar ist, dass Oppenheim ihn mit gleichem Rechte für die Kennzeichnung der Hysterie verwenden konnte.

Die Hysterie ist ein angeborenes Leiden, eine Form der Entartung. Sie tritt vielfach schon im kindlichen Alter hervor, und kann durch die weitere Entwickelung unterm Beistande verständnisvoller Behandlung nicht selten geheilt oder wenigstens zurückgeschoben werden. Wo sie aber der ausgewachsenen geistigen Persönlichkeit anhaftet, pflegt sie jedem Beseitigungsversuche zu trotzen. Die Nervosität ist ein erworbenes Leiden. Ist sie nicht zu weit fortgeschritten, so verschwindet sie zugleich mit den Schädlichkeiten, durch die sie hervorgerufen wurde. Unter denen findet sich an erster Stelle die Überspannung solcher geistiger Leistungen, die unterm Drucke einer starken Gemütserregung, namentlich des Ehrgeizes und der Verantwortlichkeit, stehen. Wo schon die normale Lebensführung, womöglich gar die des Kindes, ein der Nervosität ähnliches Bild erzeugt, haben wir in Wahrheit eine Neurasthenie vor uns, die früher bereits ihre Erörterung gefunden hat.

Die gesteigerte Reaktionskraft der Hysterischen prägt sich auf intellektuellem Gebiete häufig in einer starken Eindrucksfähigkeit und gleichzeitigen Ablenkbarkeit aus; bezieht sie sich auf das Reich der Erinnerungen, so äußert sie sich wohl in einer üppig blühenden Phantasie, auf deren Boden vielfach die Produkte der hysterischen „Aufschneidesucht“ erwachsen. Viel ausgesprochener pflegen aber die Eigentümlichkeiten des Gemütslebens und des Wollens zu sein. Jenes bewegt sich

zwischen Extremen; der Hysterische fällt aus zorniger Aufregung in süßliche Sentimentalität, aus schwerster Niedergeschlagenheit in wilden Freudentaumel. Dabei erscheint das Selbstgefühl außerordentlich erhöht. Der Kranke bildet sich ein, für alle Welt interessant zu sein. Er bauscht seine kleinsten Leiden zu schweren Krankheiten auf und erwartet vom Arzte deren Heilung. Gerade, daß diese oft so leicht gelingt, ist eine wesentliche Ursache für jenes gehobene Eigengefühl. Ich hörte eine Patientin, die von einer hysterischen Stimmbandlähmung durch zweimalige Kehlkopfspiegelung befreit wurde, selbstgefällig äußern: auf sie verwendeten die Ärzte stets außergewöhnliche Mühe. Immer tritt die Sucht hervor, sich interessant zu machen, aufzufallen, als etwas Eigenartiges zu imponieren.

Wenn diese Züge zum Teil recht ausgebildet sein, zum Teil aber auch so gut wie ganz zurücktreten können, so stellt den Brennpunkt der Hysterie eine Veränderung des Willenslebens dar, die wir als Suggestibilität oder erhöhte Beeinflußbarkeit bezeichnen. Weniger noch das gesprochene Wort, als vielmehr ein sinnlicher Eindruck, das Vorbild, das Beispiel, ist hier von ganz außerordentlicher Wirkung. Allerdings können auch aufsteigende Erinnerungen in gleicher Weise suggestiv werden; für den Beobachter wird dann der Kranke eigensinnig, im ersten Falle dagegen übermäßig lenksam erscheinen. Wir wissen, daß es sich dabei gar nicht um Gegensätze handelt, sondern einfach um die gleiche Wirkung der von verschiedenen Seiten kommenden Momente, die wir nach diesem ihrem Ursprunge als Suggestionen und Autosuggestionen (Eigensuggestionen) unterscheiden. Ihren überraschendsten Ausdruck finden beide in denjenigen Reaktionen der Hysterie, die sich in eigentümlichen Veränderungen am eigenen Körper des Kranken zeigen und als hysterische Stigmata bezeichnet werden.

Im Gebiet der Sinnesfunktionen sind das Auge mit verminderter Sehschärfe, Einengung der seitlichen Farbenempfindung, teilweiser oder totaler Farbenblindheit vertreten. Das Gehör kann herabgesetzt sein. Geschmack und Geruch erleiden tiefgreifende Störungen: für alle ihre Qualitäten kann Hypästhesie, für einzelne völlige Aufhebung bestehen. Besonders aber ist es der Hautsinn, der in ausgiebigster Weise verändert erscheint. Neben den verschiedenen Formen der segmentären Analgesie ist vor allem die totale Hemianästhesie eine ausgesprochen hysterische Erscheinung. An ihr beteiligen sich auch die Sinnesorgane, meist auch die Muskeln und Gelenke der befallenen Körperhälfte. Das schwerste Bild ist etwa dieses: das rechte Auge ist total blind, das rechte Ohr taub, die rechte Nasenhälfte hat den Geruch, die rechte Zungenhälfte den Geschmack verloren. Die ganze Haut der rechten Körperseite

bis genau zur Mittellinie hin ist anästhetisch gegen Berührung, Temperatur und Schmerz. Der Kranke weiß nicht, ob man den Arm im Ellenbogengelenk beugt, er hat (bei geschlossenem linken Auge) keine Ahnung von der Lage seiner rechtsseitigen Glieder. Trotzdem besteht kein Zeichen von Ataxie; ja oft weiß der Betroffene vor der Untersuchung durch den Arzt gar nichts von seiner Hemianästhesie! Es ist dies der schlagende Beweis dafür, daß es sich um ein ausschließlich psychisches Phänomen handelt. Nach wie vor nehmen die Sinnesorgane die ihnen zufließenden Reize auf, nach wie vor leiten die zentripetalen Nerven sie zum Gehirn, nach wie vor werden sie dort zu den richtigen Bewegungsantrieben verarbeitet, nach wie vor ist die hierauf erfolgende Innervation ungestört — aber die Sinnesreize werden nicht empfunden. Hier stehen wir offenbar vor einem der schwierigsten Probleme, an denen die Psychologie jemals ihre Deutungskraft hat messen können.

Meines Erachtens ist eine Erklärung der hysterischen Anästhesie nur denkbar, wenn wir diese als eine Apperzeptionsstörung auffassen. Wir wissen, daß uns in jedem Augenblicke eine Summe zentripetaler Reize zugehen, die unsere Bewegungen dirigieren. Der weitaus größte Teil davon wird von uns mit der zunehmenden Einübung der Bewegungen nicht mehr als Empfindung apperzipiert; desto weniger spüren wir von ihnen etwas, je mehr wir unsere Aufmerksamkeit einer anderen Vorstellung zuwenden. Selbst leichtere Schmerzempfindungen „vergessen“ wir, wenn eine sehr gefühlsstarke Vorstellung sich in unsere Apperzeption drängt. Man erinnere sich nur, wie wir den Lärm der Straße in der Großstadt, der uns anfangs nicht arbeiten läßt, schon nach kurzem „nicht mehr hören“; wie wir beim Lesen, beim Zeichnen nichts von den Reizen empfinden, die auf die Seitenteile der Netzhaut wirken. Um etwas Ähnliches handelt es sich ganz sicher bei der hysterischen Anästhesie. Welche Momente es allerdings sind, die alle von der einen Körperhälfte herkommenden Sinnesreize daran hindern, apperzipiert zu werden, darüber wissen wir noch nichts. Aber diese Eigentümlichkeit kann auch nicht eine psychologische, sondern lediglich eine physiologische Lösung finden, während die Anästhesie an sich der psychologischen so gut wie der physiologischen Diskussion untersteht. Möbius hat das geistreiche Wort geprägt: „Die Hysterischen fühlen, aber sie wissen es nicht.“ Ich möchte die Vermutung aussprechen, daß die Hysterischen nur dann nicht fühlen, wenn sie fühlen wollen. Es gibt gesunde Menschen, bei denen leise Geruchsempfindungen erlöschen, sowie die Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird; ja selbst den Schmerz vermögen nicht wenige erträglicher zu gestalten, indem sie ihn absichtlich beobachten, gewissermaßen fixieren. Wir könnten uns bei den Hysterischen diese Fähigkeit der Apperzeption, empfindungs-

schwächend zu wirken, als hochgradig gesteigert vorstellen. Denn der Satz von Möbius führt leicht in das mystische Dunkel eines „unbewußten Empfindens“, und der Schöpfer des Satzes selber hat leider sich dorthin locken lassen. Daß die Hysterischen in der Tat empfinden, beweist die Erhaltung des stereognostischen Sinnes auch in den anästhetischen Partieen und das Fehlen der Ataxie. Wir erörterten ja bereits bei der Darlegung der ataktischen und stereagnostischen Phänomene, daß auch der gesunde Mensch im allgemeinen die zur fortwährenden räumlichen Orientierung ihm zufließenden Empfindungen nicht apperzipiert; auch er ist für die ganze Summe dieser Alltagserregungen scheinbar anästhetisch. Aber sie kommen ihm zum Bewußtsein in dem Augenblicke, wo er die Aufmerksamkeit auf sie richtet. Das gerade ist beim Hysterischen umgekehrt: will er eine Empfindung im Bereiche der Anästhesie apperzipieren, so entschwindet sie ihm völlig. Wir könnten da von einer „Apperzeptions-Anästhesie“ reden. Soweit reicht die psychologische Deutung; die Ursache dieser Erscheinung liegt natürlich in einer Gehirnveränderung, deren Eigenart sich vorerst noch unserer Kenntnis entzieht.

Wie sie durch Suggestionen entstehen, so können die hysterischen Erscheinungen auch durch Suggestionen beseitigt werden. In diesem Kapitel hat besonders die Entdeckung des Transfert und der Metallauflegung einst die höchste Sensation erregt. Es wurde beobachtet, daß das Auflegen einer Metallplatte auf eine anästhetische Stelle imstande sei, dieselbe empfindend zu machen, während gleichzeitig an der genau entsprechenden Stelle der anderen Körperhälfte Anästhesie auftrete. Man nannte das den Transfert. Anfangs glaubte man an eine unmittelbare Wirkung des Metalls und wollte sogar jedem einzelnen Metall für jede Person eine spezifische Wirkung zuschreiben; die Ergründung dieser Beziehungen schob man einer „metalloskopischen“ Wissenschaft als Aufgabe zu. Wir wissen heute, daß alles dies nur Teilerscheinungen der Suggestibilität sind. Die Metalle haben vor einer gewissen Zeit auch bei nichthysterischen Leuten außerordentlich suggestiv gewirkt; metallene Halsketten beseitigten prompt alle möglichen Beschwerden. Heute ist diese Methode schon zu sehr dem schwächenden Einflusse der Alltäglichkeit verfallen. Was einst die Metalle taten, besagt heute der Röntgenapparat, das Lichtbad, der Teslastrom. Alles Neue, Überraschende besitzt den Vorzug der suggestiven Kraft und ist darum auch fähig, die hysterischen Erscheinungen in der erstaunlichsten Weise zu verändern.

Wenn wir einmal festhalten, daß die hysterischen Zustände zumeist aus Autosuggestionen hervorgehen, so ist uns schon klar, daß die Zahl und der Formenreichtum dieser Erscheinungen unerschöpflich sein muß. Im wahrsten Sinne des Wortes kommt eben alles Denkbare bei der Hysterie vor. Den Anästhesieen

reihen sich die Hyperästhesieen an. Von ihnen sei besonders die Ovarie, der heftige Schmerz beim Druck in der Unterbauchgegend, den man irrtümlicherweise mit den Ovarien — den Eierstöcken — der Weiber in Verbindung gebracht hat, bis man das Gleiche bei Männern entdeckte, sei ferner die hysterische Spinalirritation, der Schmerz beim Druck auf einzelne Wirbel, hervorgehoben. Den Hyperästhesieen folgen die Parästhesieen. Einzelne davon, vor allem das Jucken, kann man ja auch normalen Menschen sehr leicht suggerieren: der Anblick von Ameisen reicht fast immer dazu hin. Bei den Hysterischen sind es alle möglichen Schmerzen, an denen sie zu leiden haben, so lange natürlich, als keine stärkere Suggestion die schmerzverursachende Eigensuggestion überwindet.

Von den motorischen Erscheinungen ist die bedeutsamste die hysterische Lähmung. Sie kann schlaff oder spastisch sein, tritt zumeist als Paraplegie auf und betrifft häufig nur bestimmte Tätigkeiten des betreffenden Gliedes, während andere ungestört sind. Dies zeigt sich besonders schön bei der Abasie-Astasie, der Unmöglichkeit zu gehen und zu stehen. Hier kann der Kranke im Liegen mit seinen Beinen jede Bewegung ausführen; nur gehen und stehen kann er nicht. Am häufigsten ist neben der Astasie die hysterische Stimmbandlähmung. Die Kranken können plötzlich nur noch flüstern oder sind völlig stumm. Daneben sind natürlich alle anderen überhaupt „denkbaren“ Lähmungen möglich. Sämtlich treten sie zumeist ganz plötzlich ein, um ebenso plötzlich wieder zu verschwinden. Die Astatisch-Abatische erhebt sich unvermutet und geht völlig normal. Wer erinnert sich dabei nicht des Wunders, das nach der Erzählung der Bibel Jesus an einem Gichtbrüchigen tat? „Stehe auf und wandele!“ Das ist die suggestive Macht, vor der die Hysterie zurückweicht.

Mit der Lähmung, aber auch ohne diese, kann die Kontraktur entstehen. Sie befällt Beuge- oder Streckmuskeln, tritt monoplegisch, hemiplegisch, paraplegisch auf. In der Chloroformnarkose verschwindet sie; gegenüber der Suggestion erscheint sie aber vielfach als das allerhartnäckigste hysterische Symptom. Von vasomotorischen Zeichen ist Röte oder Blässe der Haut, von sekretorischen sind Veränderungen der Speichel-, der Harnabsonderung am häufigsten. Über die inneren Blutungen und das hysterische Fieber sind die Meinungen noch geteilt. Einzelne Forscher hegen den Verdacht, daß es sich dabei um Täuschungen handele, die der Hysterische in seiner Sucht, Aufsehen zu erregen, durch Verletzungen der Mundschleimhaut, durch Reiben und Pressen des Meßthermometers zuwege bringe. Von der geradezu raffinierten Geschicklichkeit der Hysterischen in der „Thermometermassage“ habe ich mich selber an zwei Fällen überzeugt; und nicht zu unterschätzen ist die Angabe v. Strümpells, daß er bei Messungen im After noch nie ein hysterisches

Fieber gefunden habe. Bezüglich der Blutungen aber wissen wir, daß die Hysterischen auch vor den unerhörtesten Selbstverletzungen nicht zurückschrecken, nur um dieses „interessante" Symptom dem Arzte bieten zu können.

Die geschilderten Stigmata der Hysterie haben das Gemeinsame, daß sie — unbeschadet aller Beeinflußbarkeit durch fremde Suggestionen — in ihrer Entstehung und ihrer Dauer wesentlich doch unterm Drucke der Autosuggestion stehen. Sie treten uns ferner unterm Bilde einer Lähmung, sei es der Empfindung, sei es des Willensimpulses, sei es endlich beider gemeinsam, entgegen. Ihnen stellen sich die hysterischen Erregungszustände gegenüber. Noch weit deutlicher als die Stigmata bieten sie uns Gelegenheit, die Suggestibilität als das Wesen der Hysterie zu erkennen. Gleichen sie doch, genauer betrachtet, völlig einer Hypnose, in der der Kranke willenlos der Fremdsuggestion preisgegeben ist. Wir fassen sie in allen ihren Abstufungen als hysterische Anfälle zusammen. Ihr Auftreten kennzeichnet zugleich die schwerste Form der hysterischen Erkrankung, während die Stigmata gewissermaßen das klassische Bild der Hysterie, den Durchschnittstypus charakterisieren, das hysterische Temperament endlich den ohne scharfe Grenze ins Gesunde übergehenden leichtesten Fällen hysterischer Veranlagung entspricht.

Die tonischen oder klonischen Krämpfe, die den hysterischen Anfall bilden, können sich auf einzelne Muskelgruppen beschränken. Am häufigsten werden dann das Zwerchfell, ferner Kehlkopf- und Schlundmuskulatur befallen. Der Zwerchfellkrampf tritt als hysterisches Schlucken — Singultus hystericus — auf; krampfhafte Kontraktionen der Speiseröhre und der Schlundmuskeln liegen der eigentümlichen Parästhesie des „Globus", einer vom Magen zum Halse emporsteigenden Kugel, zugrunde. Diesen isolierten Krämpfen stehen die von der Schule Charcot's zuerst in klassischer Weise geschilderten Konvulsionen gegenüber, die den ganzen Körper heimsuchen und das Bild der „grande hysterie" darstellen.

Rein motorisch betrachtet, unterscheiden sie sich von den epileptischen Anfällen durch ihren mehr allmählichen, nicht so abrupten Beginn und die sinnlose Gewalt ihrer Bewegungen. Während die Glieder des Fallsüchtigen mehr in stoßweisen Zuckungen sich kontrahieren, schlägt der Hysterische mit Armen und Beinen um sich, wälzt sich hin und her, rollt die Augen, die Atemmuskeln beteiligen sich und können die Zahl der Einatmungen — die normalerweise bekanntlich 18 in der Minute beträgt — bis auf 100, auf 200 steigern, Schlucken, Schluchzen, Rülpsen gesellen sich hinzu; berühmt geworden ist auch der arc de cercle, die Kreisbogenstellung, bei der die Kranken nur mit Ferse und Hinterkopf auf der Unterlage ruhen, während der ganze Leib sich halbkreisartig hochwölbt. Am meisten ähnelt

noch der Anfang der Konvulsionen dem der epileptischen. In jener eben geschilderten Periode der großen Bewegungen und Verdrehungen, dem Zustande des Clownismus, wie man es wohl auch nennt, ist eine Verwechselung mit der Fallsucht kaum noch denkbar. Und selbst bei großer Ähnlichkeit, die ja bei der Vielgestaltigkeit der Hysterie immerhin einmal eintreten kann, muß der verschiedene Bewußtseinszustand beide Affektionen ohne weiteres voneinander unterscheiden lassen.

Der Fallsüchtige ist vom Augenblick der ersten Konvulsion an völlig bewußtlos. Durch wenige Minuten Dauer setzt sich diese Bewußtlosigkeit in einen tiefen Schlaf fort. Der Hysterische kann im Anfang seines Anfalls den Eindruck der Ohnmacht erwecken; bald aber stellen sich die hysterischen Bewußtseinsveränderungen ein. Die Kranken erleiden lebhafte Sinnestäuschungen, sehen Erscheinungen, hören Stimmen, befinden sich in einem traumhaften Zustande, dessen schreckliche oder lustvolle Eigenart sich in ihrem Mienenspiel äußert. Dabei sprechen, lachen, singen, johlen, schreien sie, immer mit Bezugnahme auf das vermeintlich von ihnen Durchlebte; es sind dies Bewußtseinslagen, die wir früher bereits als Delirien kennen gelernt haben. Die hysterischen Deliranten sind ungeheuer suggestibel. Man kann ihnen neue Sinnestäuschungen, ganze Erlebnisse suggerieren, sie glauben machen, daß sie Kinder, Tiere, anderen Geschlechts seien. Alles das erleben sie unter den stärksten Affektäußerungen. Auch die früher beschriebenen Stigmata gelingt es durch einfache Erwähnung hervorzurufen. Diese Suggestibilität setzt sich dann im dritten Stadium des hysterischen Anfalls als Katalepsie fort, bei der die Glieder jede ihnen erteilte Stellung behalten, bis eine gegenteilige Suggestion gegeben wird.

Der hysterische Anfall läßt sich, wie aus alledem schon folgt, durch Suggestion hervorrufen. Am stärksten erweisen sich die Berührungen gewisser Körperstellen wirksam, die man deshalb als hysterogene Zonen unterschieden hat. Die wichtigste unter ihnen ist die Gegend, die den Sitz der Ovarie bildet. Durch Druck darauf gelingt es, einen Anfall auszulösen, ebenso aber ihn wieder abzuschließen. Auch die hysterogenen Zonen sind also nur ein Ausdruck der höchstgesteigerten Suggestibilität.

Vor wie besonders nach den Konvulsionen beobachten wir häufig hysterische Dämmerzustände. Die Glieder werden schlaff, ohne Anteil an der Umgebung liegt der Kranke da, oft mit geschlossenen Augen und einem noch fortdauernden lebhaften Grimassenspiel. Ein besondere Abart davon bildet das Nachtwandeln, der Somnambulismus. Ohne Erkennung ihrer Umgebung spazieren die Kranken umher, stellen allerlei teils geordnete, teils unsinnige und gefährliche Dinge an und sind nur durch sehr starke Reize zum Bewußtsein zu erwecken.

Im übrigen steht während des Dämmerzustandes der Hysterische unterm Einflusse von Sinnestäuschungen und einer oft ausgelassenen kindischen Erregtheit. Die letztere Form ist es namentlich, die vielfach einem Anfalle vorausgeht. Bei Wiedereintritt des normalen Seelenzustandes pflegt die Erinnerung an den Anfall und den Dämmerzustand erloschen zu sein. Dagegen stellt sie sich zuweilen während eines späteren Anfalles wieder ein: eine höchst rätselhafte Erscheinung, die besonders Pierre Janet ausführlich beschrieben und als Bewußtseinsverdoppelung bezeichnet hat. Scheint es doch hier beinahe so, als habe der Hysterische für die Anfälle ein besonderes psychisches Dasein, das in der anfallsfreien Zeit ihm selber entschwinde. Offenbar handelt es sich um Erlebnisse, die eines besonders suggestiblen Geisteszustandes bedürfen, um in Erinnerung zu treten, wie ja auch beim gesunden Menschen längst vergessene Kindheitsereignisse durch einen starken Stimmungsausbruch oft ganz unerwartet und ungewollt, mit lebhafter Färbung und plastischer Greifbarkeit, sich wieder vor die Seele stellen.

Wenn wir nach dieser Darstellung der Hysterie, die sich natürlich auf die häufigsten Erscheinungskomplexe beschränken mußte und immer nur wieder betonen konnte, daß neben ihnen schlechthin alles Denkbare möglich sei, uns zu einer Deutung der gesamten hysterischen Veranlagung wenden, so gedenken wir zuerst einer Hypothese, die früher mit Vorliebe über das unendlich interessante Leiden aufgestellt worden ist. Der Name „Hysterie“ heißt Gebärmutterkrankheit, weil man eben lange sich der Täuschung hingab, die Hysterie sei ein Leiden geschlechtlich überspannter Weiber. Diese Meinung ist durch die genaue Schilderung der männlichen Hysterie seitens der Pariser Schule unhaltbar geworden; und während freilich die Weiber immerhin $^2/_3$ aller hysterischen Erwachsenen ausmachen, scheinen an der kindlichen Hysterie beide Geschlechter in gleichem Maße beteiligt zu sein. Es wird daher von vielen Nervenärzten die Hysterie heute außer jeden unmittelbaren Zusammenhang mit dem Geschlechtsleben gestellt. Erst Freud und Breuer haben wieder auf die sexuellen Ursachen zurückgegriffen. Nach ihnen gründet sich die Hysterie auf geschlechtliche Jugenderlebnisse, die längst vergessen sind und doch in Gestalt der hysterischen Erscheinungen fortleben. Die Basis für diese Annahme finden die beiden Forscher in den Ergebnissen, die ihnen das Ausfragen hypnotisierter Hysterischer geliefert hat. Man muß aber doch ganz energisch dagegen Front machen, daß die Antworten eines Hypnotisierten irgendwie zum Range von Tatsachen hinaufgeschraubt werden. Wundt hat es in seiner klassischen Schrift über den Hypnotismus ein für allemal festgelegt, daß die hypnotische Bewußtseinslage jede psychologische Verwertung der in ihr erhaltenen Auskünfte unmöglich mache. Denn jede Frage, die wir an einen Hypnotisierten richten, ist eine neue

Suggestion, und Kraepelin ist im Recht, wenn er gegenüber der Breuer-Freud'schen Theorie meint, zweifellos lasse sich auf diesem Wege noch ganz Anderes herausbringen.

Offenbar besteht die Anknüpfung der Hysterie an das Geschlechtsleben einzig in der ungeheuren Wichtigkeit, die dasselbe beim Weibe für sich beanspruchen darf. Das Weib wird durchaus von geschlechtlichen Trieben beherrscht; sie durchdringen sein Seelenleben bis in die feinsten Ausläufer hinein. Wir sehen bei allen Geisteskrankheiten des Weibes geschlechtliche Reden, Affekte und Handlungen in den Vordergrund treten, Erregungen und Depressionen an sie anknüpfen. Alle geschlechtlichen Vorgänge — Pubertät, Menstruation, Begattung, Mutterschaft, Stillgeschäft, Unterleibsleiden, Rückbildung — greifen ins psychische Leben des Weibes unvergleichlich viel tiefer ein, als alle sexuellen Erlebnisse einen Mann jemals erschüttern; und das geistig gesunde Weib besitzt ja in der Keuschheit eine auf geschlechtlicher Grundlage ruhende Gemütsrichtung, die dem männlichen Charakter überhaupt fehlt. Es ist also nicht zu verwundern, wenn die vom Geschlechtsleben ausgehenden Reize beim Weibe von ungleich größerer suggestiver Kraft sind als beim Manne.

Denn die Suggestibilität ist das Wesen der Hysterie. Dieser Charcot'sche Satz hat heute noch seine Geltung. Im Kindesalter ist auch das männliche Geschlecht suggestibler, hier beteiligt es sich an der hysterischen Erkrankung im gleichen Prozentsatz; ja wir werden noch sehen (Abschnitt V), daß die kindliche Suggestibilität, verbunden mit der auch beim Kinde vorhandenen Disproportionalität zwischen der Stärke eines Affekts und der Stärke seiner Äußerung, leicht fälschlich als Hysterie gedeutet werden kann. Das Weib bleibt dann stark suggestibel sein Leben lang; immer wieder wird sein Wollen dirigiert durch einzelne Erlebnisse, während der Mann mehr feste, abgeschlossene Willensrichtungen in sich entwickelt. In jener Beeinflußbarkeit des Willens durch einzelne Vorstellungen, die weder mit der intellektuellen, noch mit der Charaktereigenart des Betroffenen derart übereinstimmen, daß ihre starke Wirkung dadurch erklärbar wird — mit anderen Worten, denen weder eine besondere logische, noch eine besondere affektive Kraft innewohnt — ist ja das Wesen der Suggestibilität gegeben. Diese psychische Anlage erhält sich beim Weibe über die Pubertät hinweg, nur daß von allen Eindrücken nunmehr die geschlechtlichen am stärksten suggestiv werden. Beim Knaben hingegen beginnt mit der Geschlechtsreife die Ausbildung der Willenseigenart, die die Erlebnisse verarbeitet, nicht aber sich ihnen hingibt. Die höhere Zahl der erwachsenen Weiber, die hysterisch sind, erklärt sich zum größten Teile wohl schon daher, daß nach den eben gegebenen Ausfüh-

rungen mehr Mädchen hysterisch bleiben, während eine erhebliche Anzahl von Knaben die hysterische Anlage überwindet. Halten wir aber die Suggestibilität als das Wesen der Hysterie fest, so brauchen wir keinerlei noch so geistreiche Gleichnisse, wie die Pariser Neuropathologen sie, oft nicht gerade zur Förderung des Verständnisses, ersonnen haben. Denn wir fassen ja nicht bloß die motorischen Erscheinungen als den Ausdruck der Willensvorgänge auf. Indem wir die sensorischen der Apperzeption unterwerfen, diese jedoch als eine innere Willenshandlung ohne motorische Reaktionen erklären, ist es für uns verständlich, daß die einseitige Beherrschung des Wollens durch suggestive Erlebnisse imstande ist, ganze Gebiete zentripetaler Reize aus dem Blickpunkte unseres Bewußtseins auszuschalten, ohne diese Reize zur Wirkungslosigkeit innerhalb der Psyche zu verdammen. Nach wie vor vermögen sie vielmehr koordinierte Bewegungen auszulösen, Erinnerungen zu wecken; ja der Nachweis Charcot's, daß sie es mit größerer Geschwindigkeit tun als sonst, stimmt sehr gut zu unseren Darlegungen, da ja der mit Hemmungen besetzte Umweg über die Apperzeption diesen Reizen erspart bleibt. Demnach erblicken wir am richtigsten in der Hysterie eine Suggestibilitätskrankheit. Sahen wir doch auch für die katatonische Erkrankung beim Weibe die Momente der Pubertät und des Wochenbetts besondere Bedeutung gewinnen, die Menstruation mit den Schwankungen des Zustandes in besonders enger Verbindung stehen. Die Katatonie entwickelt sich aus der Gesundheit heraus, und die Suggestibilität, die ihr klassisches Bild kennzeichnet, geht allmählich in einen abschließenden Zustand gemütlicher Verblödung über. Dagegen stellt die Hysterie eine angeborene suggestible Anlage dar, die das ganze Leben hindurch, unter Schwankungen freilich, fortdauert, und wohl nur vor dem Eintritt der für das Ausreifen der Persönlichkeit entscheidenden Pubertät beseitigt werden kann.

Danach ist also von einer eigentlichen Heilung der Hysterie nur bei Kindern die Rede, und auch hier nur insofern, als man danach zu trachten hat, die hysterischen Erscheinungen möglichst zurückzudämmen, damit sie keine Rolle zu spielen anfangen und mit der Ausreifung der psychischen Persönlichkeit in der Pubertät sich verlieren. Dies wird, wie ich schon andeutete, bei Knaben öfter gelingen, als bei Mädchen. Alle gute Erziehung ruht auf dem Kampf gegen die Suggestibilität und dem Streben nach Ausbildung einer festen Willensrichtung. Daher ist die häusliche Erziehung der in Anstalten so unendlich überlegen; daher hat auch eine streng religiöse Erziehung unserem Volke doch so hervorragende, später völlig freigeistige Persönlichkeiten schenken können. Auf die Einheitlichkeit kommt es an; nicht ohne Grund ist weit über die Hälfte unserer großen Geister aus Kleinstädten und evangeli-

schen Pfarrhäusern hervorgegangen, wo die Eindrücke dauernd, tief und gleichgerichtet sind. Daher wird eine zielbewußte Erziehung auch das beste Heilmittel der kindlichen Hysterie bleiben. Vielleicht wird es nötig sein, daß der Arzt durch stärkere suggestive Mittel zuweilen eingreift; aber auch damit sollte sparsam umgegangen werden.

Denn der Hypnotismus ist als Gegengift gegen die Hysterie ein zweischneidiges Schwert. Wenn ein Erwachsener hysterisch ist, so heißt das, sein Wollen irrt von einer Suggestion zur anderen, und ihn hypnotisieren bedeutet nicht viel mehr, als die Zahl der Suggestionen vermehren. Wir haben ja keine Vorwärtsentwickelung, keine Umwandlung wie beim Kinde mehr vor uns, auf deren heilende Kraft wir unsere Hoffnungen setzen könnten. Gar oft wird die Suggestibilität des Kranken durch die Hypnose noch ganz enorm gesteigert. Die meisten Nervenärzte stehen darum der hypnotischen Behandlung hysterischer Erwachsener ablehnend gegenüber. Daß man sich der leichteren Grade der Suggerierung bedienen wird, um die Stigmata und Anfälle zu beseitigen, bedarf wohl kaum einer Erwähnung. Vielfach wird es unerläßlich sein, den Kranken seiner Umgebung zu entziehen, und ihn in die Ruhe der Anstalt zu verbringen; denn meist ist es die Weichherzigkeit Angehöriger, welche eine erfolgreiche Behandlung der Lähmungen und Anfälle verhindert. Es liegt nicht in unserer Aufgabe, hier noch weiter alle einzelnen Methoden anzuführen, deren sich die ärztliche Kunst bedienen kann. Gewiß werden manche schönen Erfolge die Mühe lohnen; bewußt bleiben aber sollte sich der Arzt doch immer, daß er das Wesen des Leidens auf die Dauer mit allen einzelnen Heilungen nicht trifft, und daß das einzig wirksame Mittel gegen die Hysterie immer noch ihre Verhütung im kindlichen Alter ist.

Wenn uns auch erst die letzten vier Jahrzehnte vornehmlich durch das Genie Charcot's dem Verständnis der Hysterie näher gebracht haben, so ist die Krankheit dennoch uralt, so alt wohl wie die Menschheit. Wir wissen jetzt, daß alle religiösen Epidemieen, jene Tragödien des Aberglaubens und der Zauberei, die uns die Geschichte des Mittelalters meldet, zum guten Teil auf der Grundlage hysterischer Erkrankung erwachsen sind. Das sind Dinge, die Alfr. Lehmann in seinem Buche „Aberglaube und Zauberei“ eingehend dargelegt hat. Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, daß die Hysterie sogar abgenommen hat. Mit der zunehmenden Entfaltung des Individuums und seiner Bewegungsfreiheit, mit dem Schwinden abergläubischer Vorurteile, mit der Einsicht ins Wesen der Suggestion werden der hysterischen Veranlagung viele Handhaben entzogen, an denen sie angreifen konnte. Die Hysterie ist die Krankheit der Unfreiheit. In diesem Satze liegen auch ihre sozialen Beziehungen eingeschlossen. Allein in dem Maße, wie sie ver-

schwindet, sehen wir ein anderes Leiden an ihre Stelle treten: die Nervosität wird die Krankheit der Freiheit, der an alle Freiheit geknüpften Unsicherheit und Verantwortung.

Darum ist auch sie kein ausschließlich modernes Leiden. Vielmehr gewahren wir ihre Spuren überall da, wo Produktion und Handel in die Formen eines individualistischen Betriebs, des Unternehmertums, einlenken und damit zugleich Reichtum und komfortable Lebensführung sich ausbreiten. Niemals aber ist diese Entwickelung breiter, entschiedener und dauernder gewesen, niemals hat sie so sehr die ganze westeuropäisch-amerikanisch-japanische Kulturwelt erfaßt, als mit dem Beginn der kapitalistisch-industriellen Ära. Mit der Erweiterung der Stadtwirtschaft zur Volkswirtschaft, ja zur Weltwirtschaft, mit der Vervollkommnung der technischen Hilfsmittel konnte es sich diesmal nicht bloß um eine kurze Episode, mußte es sich um den Anbruch einer ganz neuen Zielen zustrebenden geschichtlichen Epoche handeln. Mit ihr gelangt auch der geistige Individualismus zum Siege auf der ganzen Linie: die alten Normen und Schranken, die alten Heiligtümer und Illusionen stürzen im Reiche der Kunst und der Religion, der Wissenschaft, der gesellschaftlichen Sitte und der Staatsraison.

Es sind zweierlei Einflüsse, die sich zunächst untergrabend auf die geistige Gesundheit stürzen, und sie verteilen sich auf die Leiter und die Arbeiter im Produktionsprozeß. Diese umtobt der monotone Lärm der Maschinenarbeit; und zugleich mit der alten Ruhe schwindet bei einer bis aufs äußerste getriebenen Arbeitsteilung die Freude an der Vollendung eines Ganzen, wie sie den Handwerker der kleinbürgerlichen Zeit belohnte. Auf der anderen Seite treibt die freie Konkurrenz den Unternehmer zu immer größerer Anspannung seiner Kräfte, zwingt ihn zu unablässiger Beobachtung aller kleinsten Verschiebungen auf dem Weltmarkte. Ein Drittes aber, und dieses Dritte erscheint mir als das Allerwichtigste, gesellt sich hinzu und beunruhigt den Arbeiter wie den Kapitalisten in gleicher Weise. Es ist das Gefühl von der Unsicherheit der wirtschaftlichen Existenz. Die ganze Erde umspannt das moderne Wirtschaftsnetz; und ein kleiner Stoß, der dieses höchstempfindliche Nervensystem im fernen Westen Amerikas trifft, kann möglicherweise in unserem Lande die heftigsten Zuckungen und Erschütterungen auslösen, denen eine ganze Reihe von Unternehmen zum Opfer fallen. Die Krisis ist das furchtbare Gespenst dieser modernen Produktionsweise, die in wenigen Stunden hereinbrechende Krisis, die den Millionär zum Bettler macht und ihm die Pistole in die Hand drückt, die gleichzeitig Tausende von Arbeiterfamilien brotlos aufs Pflaster wirft. Und alles dies wird umflossen von dem eisig kalten Glanze der modernen Aufklärung mit dem Fehlen all der schönen alten Tröstungen und

Hoffnungen und Ideale. Wie ein Alp liegt die Einsicht in die ungeheure Gewalt der naturgesetzlichen und der wirtschaftlichen Notwendigkeit über den Menschen, und noch stehen Kunst und Religion erst bei den Anfängen des Versuchs, auch dieser harten Erkenntnis einen verklärenden Schleier zu weben. Dafür aber bietet das Großstadtleben, und jetzt auch das der mittleren und kleinen Städte schon, eine wahre Flut von auf- und überreizenden Genüssen, von erschlaffenden Raffinements, die den geplagten Menschen für eine Stunde all seine Sorge vergessen lassen, damit sie, wenn der kurze Rausch der Ernüchterung weicht, desto grauer und quälender auf ihn einstürme. Auf diesem Boden wuchert in üppigster Fruchtbarkeit die Geisteskrankheit Nervosität. Und es ist kein Zufall, es ist nur natürlich, daß sie dort, wo alle die geschilderten Momente am frühesten und am stärksten sich geltend machten, zuerst in ihrer Eigenart erkannt und beschrieben worden ist: der amerikanische Arzt Beard stellte unter dem Namen der „Neurasthenie“ das Leiden im Jahre 1880, also vor zwei Jahrzehnten der Menschheit vor.

Ganz ausgestorben war die Krankheit natürlich nie. Alle jene Lebensberufe, in denen Unruhe, starke Erregung und Unsicherheit sich auf wenige Stunden, ja oft auf Minuten zusammendrängen, pflegen ihre Träger nervös zu machen. Man denke an den Stabsoffizier, dessen Laufbahn an einem Manövervormittag sich entscheidet, an den Bühnenkünstler, der sein ganzes Hoffen auf eine Szene setzt, an den Arzt, der das Leben eines Menschen von seinem Eingreifen abhängig sieht, an den Richter, der angesichts eines höchst komplizierten Beweismaterials ein Lebensglück in seine Hände gegeben weiß, an den Politiker, dem zehn Stimmzettel jahrelang gehegte Pläne zunichte machen. Da, wo die Persönlichkeit ihre ganze Kraft einsetzen muß, wo das Gefühl der Verantwortung seine intensivsten Steigerungen erfährt und sich mit dem peinigenden Bewußtsein verbindet, daß eine kleine Zufälligkeit das mit Einsatz der vollen Verantwortung Gewagte stürzen kann — dort sehen wir die Nervosität ihre Opfer fordern. Darum ist sie auch, daran halte ich unbedingt fest, ein vornehmlich in den oberen, den leitenden Ständen und in solchen Beamtenschaften, wo mit mechanischer, interesseloser Tätigkeit eine hochgradige Verantwortlichkeit verknüpft ist — beim Bankwesen, der Bahnverwaltung, der Telegraphie — lokalisiertes Leiden. Das mittlere Beamtentum, die eigentlichen Geistesarbeiter an den Hochschulen, das junge Offizierkorps stellen einen auffallend geringen Prozentsatz Nervöser. Und wir werden noch sehen, daß auch in der industriellen Arbeiterschaft viel weniger die Nervosität, als eine eigenartige Form der Hysterie — die Unfallsneurose — Verbreitung gefunden hat.

Schon die bisherigen Darlegungen deuten wohl darauf hin, daß die Nervosität von jenem psychopathischen Zustand, den wir als Neurasthenie geschildert haben, gänzlich verschie-

den ist. Die Nervosität ist eine Erkrankung des vorher gesunden Seelenlebens aus übermäßiger Anspannung der Willensseite desselben, ist eine Erschöpfungspsychose. Die Zeichen der Neurasthenie treten meist schon im kindlichen Alter mit nicht zu verkennender Deutlichkeit hervor. Das ist natürlich, daß neurasthenische Menschen sehr oft nervöse Bilder bieten, und daß andererseits eine schwere Nervosität bei falscher Behandlung chronisch werden und den Betroffenen zum Neurastheniker stempeln kann. Im übrigen aber sollte festgehalten werden, so schwer auch in der Praxis die Unterscheidung oft erscheinen mag: daß die Neurasthenie, wie die Hysterie, ein angeborener krankhafter Seelenzustand ist, die Nervosität dagegen, ähnlich der Katatonie, eine Erkrankung von bestimmtem Verlaufe, der zur Genesung führen, allerdings auch in einen der Neurasthenie ähnlichen Schwächezustand ausklingen kann.

Die eingangs aufgestellte Begriffsbestimmung der Nervosität erblickte die wesentliche psychische Veränderung in der Steigerung der Unlust-, Erregungs- und Spannungsgefühle. Die drei Gefühlsrichtungen voneinander zu sondern, ist im einzelnen Falle meist unmöglich. Die Unlust verrät sich in melancholischen, deprimierten Stimmungen, in einer Abweisung jeder Tätigkeit, im Mangel an Freude und Genuß; die Erregung findet in peinigender Unruhe, in dem Gefühl, durch alle kleinsten Reize gestört, belästigt zu werden, ihren Ausdruck; die Spannung endlich äußert sich in angstvoller Bangigkeit, in grüblerischer Zweifelsucht und Ungeduld. Meist aber verflechten sich alle drei Momente in der mannigfachsten Weise und ergeben jene nervöse Gesamtstimmung, die den Kundigen rasch und sicher das Leiden erkennen läßt. Diese psychische Veränderung muß notwendig auf alle zentripetalen Vorgänge im Nervensystem eine Rückwirkung üben. Wir wissen, daß dem Gesunden fortwährend eine zahllose Reihe von Reizen zufließen, deren er sich nicht bewußt wird, weil sie keine merkliche Gefühlsbetonung an sich tragen. Die tausenderlei Berührungs-, Muskel-, Gelenk- und Gemeinempfindungen, die jeder Augenblick in uns erweckt, die unserer Orientierung im Raume zugrunde liegen, auf denen die eingeübten Bewegungen beruhen, kommen uns gar nicht zum Bewußtsein. Indem nun der Nervöse alle Empfindungen in einer der oben genannten Gefühlsrichtungen betont, wird er sich ihrer bewußt, die Empfindungen werden überschwellig und erscheinen ihm daher überstark: er fühlt in jedem Momente seinen Körper, und zwar in unlustvoller Weise. Auf diesem Wege entsteht natürlich die Einbildung, daß an den empfundenen Teilen etwas nicht in Ordnung sei: es bildet sich die hypochondrische Befürchtung aus. Welchem Organe, welchem Körperteile sie sich besonders zuwendet, hängt oft von Zufälligkeiten der Gesamtstimmung, auch von Bildungseinflüssen ab. Bald ist es die

Schwindsucht, an eine Heiserkeit anknüpfend, bald die Tabes, von den Tastempfindungen der Beine ausgehend, bald der Krebs, an das Druckgefühl im Magen nach der Mahlzeit sich klammernd, die im Vordergrunde der Hypochondrie stehen. Ich muß danach auch die Meinung v. Strümpells unbedingt ablehnen, nach der dieser Zustand von Vorstellungen seinen Ausgang nehmen, ähnlich dem hysterischen ein autosuggestiver sein soll. Die Nervosität ist, wie neuestens auch Binswanger mit erfreulicher Entschiedenheit hervorgehoben hat, eine primäre Veränderung des elementaren Gefühlslebens, von der aus alle ihre weiteren Erscheinungen gedeutet werden können. Der einfache Gefühlston der Empfindung ist nach der Seite der Unlust verstärkt. Davon ist bei der Hysterie keine Rede; bei ihr ist die Beeinflußbarkeit des Willens — der psychomotorischen oder der Apperzeptionsfähigkeit — durch Vorstellungen das Wesen der Erkrankung. Nicht der Schmerz des heißen Siegellacks macht die Hand anästhetisch, sondern die Vorstellung der dadurch erlittenen Schädigung, wie Möbius betont. Keine hypochondrische Befürchtung eines Nervösen ist jemals durch eine Suggestion geheilt worden. Wenn die Versicherung des Arztes, daß das Rückenmark kerngesund sei, dem Tabeshypochonder einige Wochen der Ruhe verschafft, so kommt es daher, weil jenes Trostwort seine Gefühlslage aufheitert. Die Wirkung pflegt ja niemals eine langdauernde zu sein. Gerade da, wo die hypochondrischen Ideen ihre schwersten Formen annehmen, zu den Phobieen sich steigern, wird dieser Wesensunterschied zwischen Hysterie und Nervosität am deutlichsten. Eines der häufigsten Zeichen schwerer nervöser Erkrankung ist die Platzangst. Möbius hat nun in geradezu klassischer Weise dargelegt, wie die Gehunfähigkeit bei der Platzangst sich von derjenigen der hysterischen Abasie unterscheidet. Der Hysterische steht unter der suggestiven Vorstellung, nicht gehen zu können: wenn man ihn hinstellt, bricht er, anstatt einen Schritt vorwärts zu tun, zusammen. Beim Nervösen erzeugt der Anblick eines leeren Platzes eine Erregung. Er fühlt plötzlich alle die Eindrücke, die uns sonst das Gehen möglich machen, die optischen und sensiblen; die stärksten Unlustgefühle, eine zunehmende Schwäche packen ihn, mit zitternden Beinen muß er sich festhalten oder sinkt nieder. Das leichte Herzklopfen, das jeder beim Treppensteigen hat, ohne es zu beachten, steigert sich bei ihm zur heftigen Herzbeklemmung, er wird atemlos, muß stehen bleiben, dabei ist der Herzstoß, objektiv untersucht, nicht stärker, die Pulszahl nicht höher, als beim Gesunden, aber beide werden mit übermäßig starken Gefühlen empfunden. Und aus derselben Quelle fließt die leichte Ermüdbarkeit der Nervösen: alle Muskel- und Gelenkempfindungen kommen ihnen unlustvoll zum Bewußtsein, sie fühlen sich überanstrengt, arbeitsunfähig, gelähmt. Immer also bleibt, im geraden Gegensatze zur Hysterie,

die Affektäußerung dem Affekt selber genau proportional.

Allerdings begleiten die schwerere Nervosität auch objektive körperliche Erscheinungen; doch ist es durchaus wahrscheinlich, daß auch sie im wesentlichen von dem gestörten Gefühlsleben der Kranken abhängig sind. Wir wissen, daß auch beim Gesunden die Verrichtungen des Gefäßsystems, des Darms, des Geschlechtsapparates eine besonders innige Beziehung zu den Schwankungen des Gefühlslebens aufweisen. Es ist also nicht zu verwundern, daß Herzklopfen, Pulsbeschleunigung, fliegendes Erröten und Erblassen, Durchfälle mit Verstopfung wechselnd, gesteigerte sinnliche Begierde mit gehäuften nächtlichen Pollutionen und psychischer Impotenz den Nervösen heimsuchen werden. Dennoch scheint mir ein Symptom, das nicht immer zwar, aber doch häufig beobachtet wird, den Beweis zu erbringen, daß auch eine objektiv gesteigerte Ermüdbarkeit, nicht bloß ein verstärktes Müdigkeitsgefühl, bei den Nervösen besteht. Ich meine die Schlafsucht. In der Mehrzahl der Fälle schlafen die Kranken sehr schlecht und sehr wenig. Es ist natürlich, daß gerade in der Stille der Nacht ihre Hypochondrieen sie unausgesetzt quälen und aufregen. Aber damit wechseln wiederum Zustände wahrer Schlafsucht, wo der Nervöse mitten in der anregendsten Gesellschaft, beim Schreiben, beim Essen einschläft. Dies ist wohl nur durch die Annahme einer abnormen Ermüdbarkeit zu erklären. Freilich dürfen wir hier erst von einer experimentellen Erforschung der Nervosität die entscheidende Antwort erwarten, die uns auch darüber aufzuklären hätte, welchen Anteil an der Ermüdbarkeit der Muskel selber, welchen der Nerv nimmt. Von Reizerscheinungen am Muskel erwähnen wir vor allem das Zittern, den bei Nervösen sehr häufigen sogenannten Erschöpfungstremor.

Je nach dem Symptomenkomplex, der jeweils im Vordergrunde des Krankheitsbildes steht, kann die Nervosität natürlich die mannigfachsten Modifikationen darbieten. Die schwersten Fälle präsentieren sich etwa in folgender Weise: die Kranken sind unfähig zu jeder Arbeit, fühlen Schmerzen in allen Gliedern, namentlich längs der Wirbelsäule, haben Parästhesieen verschiedenster Art, Kopfdruck, Herzklopfen und Herzbeklemmung, Heißhunger wechselnd mit Appetitlosigkeit, ja Speisenabscheu, Flimmern vor den Augen, Ohrenbrausen, Stuhlverstopfung, Erröten und Erblassen, Kälteempfindung und Gänsehaut am Körper, Zittern bei den Bewegungen, absolute Schlaflosigkeit, höchste Stimmungsgereiztheit und Unruhe, bis zu heftigen Angstzuständen sich steigernd. Man ersieht daraus schon, daß der Symptomenkomplex der Nervosität ähnlich dem der Hysterie ein ganz unerschöpflicher ist: das einzige Gemeinsame wohl, das die beiden Krankheiten miteinander verbindet.

Von den Theorieen über die Entstehung der Nervosität verdient nur die von Möbius hervorgehoben zu werden. Nach ihm handelt es sich um eine übermäßige Ansammlung derjenigen Stoffe im Körper, die auch die Ursache der Ermüdung sind. In sehr lehrreicher Weise hat dann Kraepelin den Vergleich zwischen der Nervosität und der gewöhnlichen Ermüdung durchgeführt. Doch vermag ich ihm nicht beizupflichten, wenn er bei der chronischen Erschöpfung den Stimmungsumschlag als etwas Sekundäres, von dem intellektuellen Moment der verminderten geistigen Leistungsfähigkeit Abhängiges darstellt. Ich halte demgegenüber an der hier ausgeführten Meinung fest, daß die Verschiebung im Gefühlsleben das Erste, Bedingende ist, daß unter ihrem Drucke erst die Mängel der intellektuellen Kraft sich bemerklich machen. Die Kranken werden nicht gereizt und unwirsch, weil sie ihre Arbeitsfähigkeit erlahmen fühlen, sondern sie können nichts mehr leisten, weil jede Vorstellung, jeder Impuls mit Unlustgefühlen sich verkettet. Sie selber werden natürlich die umgekehrte Verkettung angeben. Denn ihre Krankheitseinsicht erstreckt sich nur auf das Reich der Empfindungen und Vorstellungen, die ihnen unangenehm zu schaffen machen; dagegen wissen sie von ihrer überreizten Stimmung als etwas Krankhaftem nichts, und wenn man sie ihnen vorhält, so sind sie sofort bereit, dieselbe als eine ganz unvermeidliche Folge ihrer Müdigkeit und Schlaffheit zu interpretieren — genau wie es früher für die Störungen des intellektuellen und des Gemütslebens erörtert wurde. Zwar räumt auch Kraepelin den Gemütsbewegungen insofern einen Platz in der Entstehung der Nervosität ein, als er meint, sie hinderten uns vielfach daran, die Ermüdung zu empfinden und rechtzeitig in unserer Tätigkeit innezuhalten. Aber auch diese indirekte Einwirkung scheint mir die Sachlage ganz und gar nicht zu erschöpfen. Ich denke mir vielmehr die Nervosität als eine unmittelbare Ermüdung der Gefühlsvorgänge, die doch so gut psychische Leistungen bedeuten, wie Nachdenken und Auffassung. Wir wissen schon aus dem täglichen Leben, daß unser Gemüt auf außergewöhnliche Hochspannungen der Stimmung regelmäßig mit einer unlustbetonten Erschlaffung reagiert. Dabei können die intellektuellen Leistungen so geringe gewesen sein, daß sie allein noch keine merkliche Ermüdung rechtfertigen. In der Last der Verantwortung aber erreicht diese Hochspannung ihre stärksten Grade und ihre längste Dauer; die Erschlaffung, die sich daran knüpft, ist eben die Nervosität. Ich bestreite nicht, daß dies wesentlich Vermutungen sind; aber ich bin überzeugt, daß die Deutung der nervösen Erscheinungen sich in dieser Richtung bewegen wird, während umgekehrt alle intellektualistischen Interpretationen sich vergeblich mit ihr abquälen dürften.

Die Behandlung der Nervosität gipfelt, so verschiedene Methoden sie benutzen mag, in der Entfernung des Kranken aus der Mitte der auf ihn einstürmenden Schädlichkeiten. Ruhe ist

der Inbegriff dieser ganzen Therapie. In zweiter Linie steht der Gebrauch der Bromsalze, an denen wir ihre Kraft schätzen, Erregungen niederzuschlagen und Spannungen zu lösen, sowie die Anregung des Stoffwechsels durch eine ausgiebige Luft- und Wasserbehandlung. Die Leitung solcher Kuren muß freilich unbedingt in den Händen eines mit der Krankheit vertrauten Arztes bleiben, weil durch Unkundige die schwersten Verschlimmerungen herbeigeführt werden können.

Während die ganz unvergleichbare Verschiedenheit zwischen Hysterie und Nervosität im übrigen wohl deutlich zu Tage liegt, scheint sie an einem Punkte doch zu verschwimmen. Die Vergrößerung der Krankheitsbeschwerden in der Schilderung, die hypochondrische Aggravation kommt ja bei Hysterischen wie bei Nervösen vor, und es ist oft schwer genug, diese beiden Möglichkeiten und von ihnen wieder noch die dritte der absichtlichen Verstellung, der simulierenden Aggravation, zu unterscheiden. Immerhin wird der Arzt doch wohl stets das Richtige zu treffen vermögen; denn die trübselige Klage des Nervösen bietet, psychologisch angesehen, immer ein ganz anderes Bild, als die selbstgefällige effekthaschende Übertreibung bei der Hysterie. Beide Formen treffen aber zusammen in einem der modernsten Leiden, das die Pathologie kennt, der traumatischen Neurose.

Sie ist zuerst von dem Amerikaner Erichson als „Railway-spine“ („Eisenbahnneurose“ etwa) beschrieben worden. Man hatte beobachtet, daß nach Eisenbahnunfällen einzelne Teilnehmer in eigentümlicher Weise nervös erkrankten. Heute wissen wir, daß nach allen Unfällen diese Erkrankung vorkommt: Feuersbrünste, Überfälle, Notzuchtversuche, Eisenbahnunglücke, Häusereinstürze, plötzliche Hochwasserschäden, endlich der vereitelte Selbstmordversuch können einige Wochen nach ihrem Geschehen von einem sehr eigenartigen Krankheitsbilde gefolgt sein. Zunächst treten Verstimmung, Reizbarkeit, Müdigkeit auf; dann folgen Gliederschmerzen, Herzklopfen, Magenbeschwerden, Kopfdruck, Augenflimmern, Platzangst; endlich aber findet man segmentäre Anästhesieen, Hyperästhesieen, Gesichtsfeldeinengung, umschriebene Lähmungen und vereinzelt sogar krampfartige Anfälle. Dabei dreht sich das Denken und Fühlen des Kranken ausschließlich um den erlittenen Unfall. Alle die aufgezählten Symptome pflegen am schwersten sich zu gestalten, wenn die moderne Unfallgesetzgebung in Betracht kommt: die Jagd nach der Rente ist das ärgste Hindernis für die Heilung.

Diese Beobachtung hat es nahe gelegt, in vielen Fällen an bewußte Verstellung zu denken. Eine genaue Untersuchung hat bisher die Annahme der Simulation aber äußerst selten gerechtfertigt, und die sachkundigen Ärzte stehen heute wohl einmütig auf dem Standpunkte, daß die Rentenansprüche eben selber ein nicht zu unterschätzendes psychisches Moment für die Verschlimme-

rung des Krankheitsbildes bedeuten. Oft in drückender materieller Not, überall als Simulant beargwöhnt, von schneidigen Büreaukraten hochfahrend abgefertigt — so gerät der Kranke schließlich in einen psychischen Zustand hinein, dessen sich ein Gesunder im ähnlichen Falle wohl auch kaum würde erwehren können. Weniger Einigkeit als darüber herrscht jedoch über die Bedeutung des ganzen Leidens.

Charcot hat es radikal als eine Form der Hysterie aufgefaßt; er betrachtet den Unfall als einen suggestiv wirkenden Eindruck, der als Autosuggestion fortwirke. Indessen läßt sich nicht leugnen, daß ein großer Teil des geschilderten Symptomenkomplexes nervöser Natur ist. Es ist deshalb neuerdings mit Vorliebe die Anschauung vertreten worden, daß es sich um eine Vereinigung von Hysterie und Neurasthenie, um eine Hystero-Neurasthenie handele. Dieser Annahme stehen aber recht schwere Bedenken entgegen. Ich kann den Satz von Möbius: es sei nicht einzusehen, weshalb ein Hysterischer nicht nervös werden sollte — keinesfalls als berechtigt zugeben. Die psychische Grundstimmung der Hysterie ist die Disproportionalität zwischen Gefühl und Gefühlsäußerung, während beim Nervösen eine strenge Proportionalität besteht. Gerade darauf hat ja Möbius seine strikte Unterscheidung der Abasie von der Agoraphobie gegründet. Ist es wohl denkbar, daß Disproportionalität und Proportionalität nebeneinander bestehen? Vielleicht stellt die Unfallspsychose überhaupt kein einseitliches Bild dar. Man rechnet ihr wohl auf der einen Seite hysterische Ausbrüche zu, die sich an den Unfall anschließen, auf der anderen neurasthenische gleicher Entstehung. Wo aber die Mischung unverkennbar ist, handelt es sich wahrscheinlich um eine ganz eigenartige Geisteskrankheit. Die Hypochondrie dieser Kranken ist viel weniger eine nervöse, als eine niedergeschlagene, depressive; und wir könnten das Wesen der Schreckpsychose — ich finde diesen von Kraepelin gewählten Namen am vorteilhaftesten — als eine Depression mit hysterieähnlichen Erscheinungen definieren. Es kann so sein, es kann auch anders sein. Vorerst tappen wir hier noch im Dunkeln, und man kann Kraepelin nur zustimmen, wenn er gerade für die Deutung der traumatischen Psychose vieles von der experimentellen Untersuchung erhofft. Die Behandlung besteht eigentlich nur in der Verhütung des Vollausbruchs durch Gewährung der Entschädigung, wo diese in Betracht kommt. Im übrigen muß die Aussicht auf Heilung als eine geringe bezeichnet werden; in nicht wenigen Fällen nimmt die Erkrankung direkt progressiven Verlauf und endet in einer gemütlichen Verblödung — doch wohl auch ein Zeichen dafür, daß es sich um eine besondere Psychose handelt, die von der Hysterie, wie von der Nervosität verschieden ist.

Es geschieht eigentlich nur der Zartfühligkeit des vor dem Worte „Geisteskrankheit“ schaudernden Laien zuliebe, wenn

Hysterie und Nervosität immer noch als Nervenleiden beschrieben zu werden pflegen. In Wahrheit sind es echte, unverkennbare Psychosen. Sie wurzeln durchaus im Psychischen, und nur eine psychologisch geschulte Beobachtung vermag sie richtig zu verstehen. Leider wird die Hysterie wohl für immer dem Experiment sich entziehen; denn die Selbstbeobachtung verwandelt sich beim Hysterischen prompt in Autosuggestionen, die natürlich jedes Ergebnis wertlos machen. Dagegen erwarten wir für die Nervosität noch entscheidende Aufschlüsse von seiten der experimentellen Methode. Immer aber sollte das eindringliche Studium dieser beiden Krankheiten, ob es klinisch oder experimentell sich betätige, die Grundlage irrenärztlicher Ausbildung sein, weil beide die Beobachtung Stufe um Stufe vom normalen Seelenzustande zur Geistesstörung hinüberzugeleiten in so klassischer Weise befähigt sind.

Kapitel 35.

Differentielle Faktoren und experimentelle Geistesstörung.

Die Betrachtung der Geistesstörungen hat uns von den schwersten, im psychischen Verfall endenden Erkrankungen über die vorübergehenden hinweg schließlich zu einer Gruppe geführt, bei der wir die Grenze zur gesunden Persönlichkeit verschwimmen sahen. Gerade in der kindlichen Hysterie haben wir ein Beispiel dafür, wie eine bestimmte Richtung der geistigen Anlage anfangs als krankhafte Störung sich äußern, mit der fortschreitenden Entwickelung aber in den Rahmen der gesunden Persönlichkeit sich einfügen kann. Ganz ersichtlich hat die „Katastrophentheorie“, die im Bereiche der Astronomie, der Geologie und der Biologie durch Laplace, Lyell und Darwin widerlegt ward und dem Standpunkte der Evolution, der langsamen Entfaltung, weichen mußte, heute auch für die Psychologie nur noch eine umgrenzte Geltung. Von den Störungen des Seelenlebens sehen wir eine stattliche Reihe aus der Persönlichkeit heraus sich entwickeln, oft zwar unterm Drucke einer äußeren Veranlassung, doch einer solchen, die für andersgeartete Menschen einen ganz normalen, alltäglichen Lebensreiz bedeutet. Wie der Tuberkelbazillus nur auf einem bestimmten Boden zu gedeihen vermag, den wir „Disposition für Tuberkulose“ nennen,

so ist auch für den Ausbruch, oder mindestens für den Ablauf und das Bild einer Geisteskrankheit eine solche „psychische Disposition“ mehr oder minder maßgebend. Wir bezeichnen ihre Elemente als die differentiellen Faktoren oder die persönlichen Grundeigenschaften; das Gesamtbild aber, welches aus der Verarbeitung der von der Außenwelt zuströmenden Eindrücke durch diese Faktoren hervorgeht, als die Individualität.

Folgen wir dem Gange eines Sinneseindrucks bis zu seiner Erhebung zum Willensmotiv, so stoßen wir zuvörderst auf die Auffassung, die je nach der Auffassungsfähigkeit eine recht verschiedene sein kann. Wir begreifen darunter eine ganze Anzahl einzelner psychischer Tatsachen. Der Eindruck kann rasch oder langsam erfaßt werden; er kann klar oder verschwommen sein; er kann sinnlich lebhaft bleiben oder während der Auffassung schon stark verblassen; es kann endlich nur die Auffassung einzelner, einfacher Reize, oder mehrerer, komplizierter möglich — das Blickfeld des Bewußtseins kann weit oder eng sein. Alle diese Momente können sich in der mannigfachsten Weise miteinander kombinieren. Das Experiment gibt uns über sie, soweit es möglich ist, ziffernmäßige Aufschlüsse; wir stellen es in der Weise an, daß eine Reihe einfacher Eindrücke — Buchstaben, Figuren, Zahlen — für eine gewisse sehr kleine Zeit dem Auge sichtbar gemacht wird.

Schon hierbei treten regelmäßig störende Einflüsse auf, die auf die Verarbeitung des aufgefaßten Eindruckes hinweisen. Wir wissen ja, daß jede apperzipierte Vorstellung sofort der assimilierenden Umwandlung anheimfällt. Die Verknüpfungsfähigkeit ist aber wesentlich abhängig von der gesamten geistigen Richtung der Person, sowie von ihrem Vorrat an disponiblen Erinnerungen. Wir brauchen dabei nur an die Extreme des Phantasie- und des Verstandesmenschen zu denken; bei jenem geht die Assoziation vorzüglich nach sinnlichen, bei diesem nach begrifflichen Rücksichten vor sich; aber der Verstand des methodisch Geschulten pflegt wiederum die sich ihm bietenden Eindrücke ganz anders zu verarbeiten, als der des Autodidakten, und die Phantasie kann sich mehr auf die sinnliche Qualität, wie beim Musiker und Maler, mehr auf die räumlichen Eigenschaften, wie bei den Zeichnern und bildenden Künstlern, oder mehr auf den konkreten Inhalt des Eindrucks, wie beim Dichter, beziehen. Wir unterscheiden endlich jene objektiven Naturen, welche die Eindrücke nur einer mäßigen Assimilation unterwerfen, von den subjektiv veranlagten, von denen alles sofort in durchgreifender Weise umgestaltet wird. Leider sind die experimentellen Studien über diese Probleme noch ganz in den Anfängen begriffen.

Endlich tritt an uns die Frage nach dem Verhältnis der Vorstellungen zum Handeln heran. Für die impulsive Natur

wird jeder Eindruck, jede Erinnerung zum Willensmotiv; der Beschauliche dagegen läßt die Dinge an sich herankommen. Hier spalten sich aber die Kontraste noch weiter nach dem Gesichtspunkte der äußeren und inneren Willenstätigkeit. Der motorische Mensch handelt sofort; daneben stehen dann jene ewigen Beschlußfasser, die jede Vorstellung zu Plänen und Entwürfen antreibt, bei denen aber der Aktivitätsdrang ebenso rasch wieder abklingt. Und auch beim Passiven, beim sensorischen Menschen finden wir den heiteren Realisten, der in Stimmungen und Affekten lebt, auf der einen Seite; ihm gegenüber aber den gleichgültigen Phlegmatiker, den das Kommen und Gehen der Vorstellungen weder zu Impulsen noch gar zu Bewegungen zu bringen vermag.

Diese letzten Verknüpfungen führen uns schon über das Maß des Augenblicks hinaus zum zeitlichen Ablauf der psychischen Erlebnisketten. Damit aber stoßen wir auf eine Tatsache, die für die persönliche Anlage von hervorragendster Bedeutung ist: die Übungsfähigkeit. Seitdem wir den Irrtum aufgegeben haben, als handle es sich bei den psychischen Tatsachen, insonderheit bei den Vorstellungen, um substantielle Gebilde, die irgendwo im Gehirn abgelagert werden, seitdem wir vielmehr den Aktualitätsstandpunkt vertreten, daß alles Geistige aus Vorgängen besteht, können wir ja unter der Erinnerung uns nichts anderes denken als eine Art Einübung der Nervensubstanz auf bestimmte Erregungen. Je nach den Vorgängen, die davon betroffen werden, unterscheiden wir eine apperzeptive, assoziative und impulsive Übung. Die letztgenannte befähigt uns, anfangs mühsam erlernte Bewegungen später halbmechanisch auszuführen; sie ist die Grundlage der Mechanisierung unserer Handlungen, der Reflexbildung. Die assoziative Übung stellt sich überall ein, wo eine geistige Arbeit in einer bestimmten Richtung geleistet wird; ich erinnere nur daran, wie dem Poeten das Reimen so geläufig werden kann, daß er darüber alle echte Poesie vergißt. In der experimentellen Untersuchung aber sind wir hinsichtlich der apperzeptiven Übung am weitesten fortgeschritten. Wir bedienen uns dazu der für die Messung der Auffassungsfähigkeit beschriebenen Versuchsanordnung. Es zeigt sich, daß die Fähigkeit, die Eindrücke zu erfassen, sowohl in Bezug auf ihre Zahl, als auch in Bezug auf ihre Deutlichkeit im Laufe der Versuche wächst. Der höchste Wert, den wir dabei zu erreichen vermögen, stellt die intensive Übungsgrenze dar. Eine andere Frage ist freilich die, wie lange die Übung vorhält: das Problem der Übungsfestigkeit, die wir vom Gedächtnis wohl zu unterscheiden haben. Wenn ich vor einer Versuchsperson vier Worte für $^1/_{100}$ Sekunde auftauchen lasse, so wird sie anfangs vielleicht eines, nach dreißig ähnlichen Versuchen aber drei auffassen. Das Gedächtnis würde nun dadurch gemessen werden, wie lange die Person

diese Worte behält; ob sie dieselben nach 1 Stunde, nach 6 Stunden, nach 2 Tagen wiederzugeben weiß. Die Übungsfestigkeit besteht aber in der Möglichkeit, auch am anderen, am dritten, am sechsten Tage bei Wiederholung desselben Versuchs mit vier anderen Worten ohne weiteres drei davon aufzufassen. Erhalten wir dafür einen Höchstwert an Zeiteinheiten, etwa 72 Stunden, den wir die extensive Übungsgrenze nennen wollen, und multiplizieren diesen mit dem Höchstwert an Auffassungseinheiten, also hier mit drei, so gibt das Produkt $3 \times 72 = 216$ Übungseinheiten uns den maximalen Übungswert oder die totale Übungsgrenze an. Wir tun gut, diese Versuche durch eine weitere Reihe zu ergänzen, in der wir über die extensive Übungsgrenze hinaus den Übungsverlust feststellen. Finden wir z. B., daß drei Tage nach Erreichung der totalen Übungsgrenze nur noch 2 Worte aufgefaßt werden, so bedeutet das einen Übungsverlust von $1 \times 72 = 72$ Übungseinheiten. Wir können dann den maximalen Übungswert durch fortgesetzte Versuche an den Punkt, wo der Übungsverlust beginnt, näher und näher heranschieben. Nehmen wir an, die totale Übungsgrenze sei mit 3×72 UE (Übungseinheiten) — wir schreiben besser das unausgerechnete Produkt nieder — erreicht worden. Wir experimentieren dann wieder nach Ablauf von 2 Tagen, von $1^1/_2$, von $1^1/_4$ Tag; jedesmal natürlich in einer besonderen Versuchsgruppe, die von der vorherigen durch eine die Übung vernichtende Ruhezeit getrennt ist. Finden wir nach $1^1/_4$ Tag die eben beginnende Abnahme der Übung, etwa indem noch 3 Worte, aber eines unsicher aufgefaßt wird, so erhalten wir die Festigkeit des maximalen Übungswertes zu 30 Stunden. Andererseits können wir aber auch die Zeiträume immer länger werden lassen, und damit feststellen, mit welchem Zeitwerte die Übung verschwindet. Also denken wir uns sämtliche Versuche in folgender Reihe angeordnet: 1. Januar: 1. Auffassung 1 Wort; 30. Auffassung 2 Worte; 100. Auffassung 2 Worte. Demnach intensive Übungsgrenze = 2. 2. Januar: dauernde Auffassung 2 Worte. 3. Januar: 1. Auffassung 2 Worte, 20. Auffassung 3 Worte, 100. Auffassung 3 Worte. Intensive Übungsgrenze = 3. 4., 5., 6. Januar: dauernde Auffassung 3 Worte. Demnach wurde am 3. Januar die extensive Übungsgrenze $= 2 \times 24 = 48$ Stunden erreicht. Totale Übungsgrenze $= 3 \times 48$ UE. 8. Januar: 1. Auffassung 2 Worte. Es wird nur eine Auffassung geprüft. Übungsverlust: 1. UE. 9. Januar: Auffassung 2 Worte. Übungsverlust derselbe. 11. Januar: Auffassung 1 Wort. Übungsverlust 2. Darauf Wiederbeginn der ganzen Reihe, da der Übungsverlust jetzt dem seinerzeit erzielten Übungszuwachs gleich geworden, die Übung verloren gegangen, die einfache Auffassungsfähigkeit erreicht ist. In der nächsten Reihe wird der Übungsverlust, 48 Stunden, nach Erreichung der totalen Übungsgrenze, die wir

aus der vorigen Reihe kennen, geprüft, in der dritten Reihe 36 Stunden u. s. w., bis die Stelle erreicht ist, wo sich eben ein Übungsverlust bemerkbar macht. Liegt dieselbe z. B. 30 Stunden nach Erreichung der totalen Übungsgrenze, während die erste Reihe uns lehrte, daß diese nach 24 Stunden noch erhalten ist, so werden wir die Dauer des maximalen Übungswertes zu $\frac{30 + 24}{2} = 27$ Stunden annehmen. Diese Zahl gibt die Festigkeit des maximalen Übungswertes an.

Ich verweile so lange bei diesen Versuchen, weil ich in ihnen einmal ein Beispiel für die Methodik derartiger Experimente überhaupt geben wollte. Sind es doch Dinge, die vor allem ein außerordentliches pädagogisches Interesse haben; denn ein gut Teil dessen, was wir gemeinhin als Begabung bezeichnen, hängt von einer besonders rasch ansteigenden Übungsfähigkeit ab. Im allgemeinen sind die Ergebnisse der Untersuchungen noch sehr unsichere. Allerdings wäre es verkehrt, hier die Forderung vergleichbarer Werte aufzustellen. Im Gegenteil haben wir ja gerade die Absicht, die persönlichen Differenzen festzustellen. Nur das scheint aller Übung innezuwohnen, daß sie anfangs rasch zunimmt, um dann langsamer und nur noch wenig anzuwachsen. Beim Übungsverlust scheint der erste Abfall der steilste zu sein; nachher mündet die Entwickelung ganz allmählich in die Normalleistung zurück. Das praktische Leben lehrt uns zahlreishe Beispiele, die dieses Ergebnis bestätigen. So pflegt die stenographische Kunst ihre Jünger eingangs sehr schnell bis zu einer ziemlich hohen Schriftgeschwindigkeit zu fördern; der weitere Anstieg ist erheblich mühsamer. Vernachlässigt man nunmehr das Stenographieren, so vermindert sich die Fähigkeit, schnell zu schreiben, in kurzer Zeit bis auf einen Rest; dieser bleibt dann noch lange Monate, selbst Jahre hindurch erhalten. Allerdings handelt es sich dabei um eine assoziative Form der Übung, doch scheint diese Regel des An- und Abschwellens allen Übungsarten gemeinsam zu sein.

Außer der Übung beobachten wir noch einen Faktor, der in einem bestimmten Zeitpunkte fähig ist, unsere Leistungen zu steigern. Wir bezeichnen ihn mit Kraepelin als Anregung. Es ist eine uralte Erfahrung, daß jede Arbeit in ihren ersten Phasen uns weniger leicht von der Hand geht, daß wir uns erst hineinfinden müssen. Es gibt Menschen, die das Aufnehmen einer Tätigkeit einen heroischen Entschluß kostet, die aber schon nach wenigen Minuten sich in der Arbeit wohl fühlen und, einmal im Zuge, unermüdlich sind. Die Anregung wirkt nur während der Leistung oder duldet doch nur sehr kurze Unterbrechungen. Jeder Lehrer weiß ein Lied davon zu singen, wie schädigend für die Arbeitslust und Leistungsfähigkeit die gefürchteten „Springstunden“ sind. Ein Gymnasiallehrer versicherte mir, er habe schon 5 Stunden nacheinander ohne merkliche Ermüdung unter-

richtet; aber eine Stunde Unterbrechung zwischen der ersten und zweiten Lektion mache ihn für die erste Viertelstunde der letzteren schlechthin untauglich. Das sind Erfahrungen, die auch bei der Bemessung der Ruhepausen für die Schüler Bedeutung haben.

Im direkten Gegensatze zu diesen Förderungen der psychischen Verrichtungen, wie Übung und Anregung sie darstellen, sehen wir jede geistige Tätigkeit schließlich in einen Zustand übergehen, der uns unter dem Namen der Ermüdung bekannt ist. Die Schnelligkeit, mit der die Ermüdung eintritt, die Höhe, zu der sie danach in einer bestimmten Zeit ansteigt, bezeichnen zusammen die Ermüdbarkeit eines Menschen. Es gibt Personen, die lange ohne merkliche Leistungsabnahme arbeiten können, bei denen aber dann die doch schließlich sich geltend machende Ermüdung rasch sehr hohe Werte erreicht; andere dagegen leisten schon nach kurzer Zeit erheblich weniger als anfangs, bleiben aber dann eine längere Weile auf diesem Niveau stehen. Ersichtlich wird die Ermüdung durch die Schwere der geistigen Leistung und vor allem durch den körperlichen Zustand bestimmt. Wir haben die Ermüdung als den unmittelbaren Ausdruck der in den Nervenzellen stattfindenden Oxydationen — der Dissimilation — zu betrachten. Daneben scheint freilich noch ein zweites Moment in Betracht zu kommen. Wir wissen, daß die Natur in der Müdigkeit uns ein Signal für die beginnende Ermüdung gegeben hat, das beim gesunden Menschen mit ziemlicher Sicherheit funktioniert. Doch vermögen wir, namentlich unterm Drucke starker Affekte, wie vor allem eines lebhaften Interesses, der Begeisterung, der Angst, die Müdigkeit durch Willensanstrengung zu verscheuchen. Es tritt dann nach einiger Zeit des Weiterarbeitens unter mehr oder minder schweren Symptomen die Erschöpfung ein. Sie ist der Ausdruck des völligen Stoffverbrauchs in der Nervenzelle. Es ist nun nicht recht einzusehen, wieso lange vor der Erschöpfung ein bestimmter Dissimilationsgrad bereits das oft sehr starke Müdigkeitsgefühl auslösen sollte, während dasselbe bei höheren Dissimilationsgraden wieder verschwindet. Um diese Frage zu lösen, nehmen wir heute an, daß die Ermüdung eine Vergiftung des Körpers mit Stoffen bedeutet, die bei der Dissimilation von einem bestimmten Augenblicke an entstehen. Bei einer gewissen Dosis erzeugen dieselben jene Willenslähmung, die wir als Müdigkeit empfinden; bei steigender Menge verschwindet die Müdigkeit wieder, um dann einer zunehmenden inneren Erregung mit gleichzeitiger Abnahme der wirklichen Leistungsfähigkeit Platz zu machen — denn das ist ja der Zustand, in dem wir uns nach Überwindung der Müdigkeit befinden. Die Erregung kann sich dann mit dem Eintritt der Erschöpfung bis zu jenen Graden steigern, die wir als Erschöpfungsirresein beschrieben haben. Die Erschöpfung ist also nach dieser Darstellung ein völliger Stoffverbrauch und eine hochgradige Vergiftung zu gleicher

Zeit, während die Ermüdung den Beginn der Vergiftung in einem bestimmten Stadium des Stoffverbrauchs bedeutet. Ich halte diese Auslegung für die allein mögliche, während eine völlige Trennung der Ermüdung — als lediglich eines Vergiftungssymptoms — von der Erschöpfung — als lediglich eines Verbrauchssymptoms — mir eine unhaltbare Schablonisierung zu sein scheint.

Wenn beim normalen Menschen jede Ermüdung durch Müdigkeit sich ankündigt, so sehen wir bei Geisteskranken häufig eine Trennung beider Momente, indem die manische Aufregung ohne warnende Müdigkeit zur schwersten Erschöpfung führen kann, während der Nervöse, der Depressive unausgesetzt auch ohne jedwede Leistung sich müde fühlen. Aber auch im gesunden Leben gibt es eine Müdigkeit ohne gleichzeitige Ermüdung: nach langer Erholung, wie der Schlaf sie gewährt, und nach den Mahlzeiten. Ganz offenbar haben wir es hier mit dem gerade entgegengesetzten Zustande zu tun als vorhin. Man wird sich vorstellen müssen, daß die Assimilation in den Nervenzellen nicht bloß bis zur Wiederherstellung des Verbrauchten, sondern weit darüber hinausgehen kann, daß sich im Sinne Herings eine überwertige Substanz bildet, und daß dabei Stoffe entstehen, die ebenfalls eine leichte Vergiftung erzeugen, aus der dann die Müdigkeit resultiert. Es scheint mir diese Annahme gestützt zu werden durch die Tatsache, daß mit weiter fortgesetzter Erholung die Müdigkeit stetig zunimmt, so daß sie sich schließlich zu Kopfschmerzen und allgemeinem Unbehagen steigern kann. Wir kennen diesen Ausgang sowohl von einem allzulangen Morgenschlaf, wie auch ganz besonders von dem Nachmittagsschlummer im Anschluß an die Hauptmahlzeit, der bei mehrstündiger Dauer eine lähmungsartige Schwäche, Kopfschmerzen, Frösteln, üblen Geschmack im Munde und hochgradig gereizte Stimmung hervorzurufen pflegt. Ich halte aus dieser Erfahrung heraus den Ersatz des Mittagsschlafes durch künstliche Anregungsmittel für durchaus zweckmäßig. Hier handelt es sich also ebenfalls bei der Müdigkeit um ein Vergiftungssymptom. Völlig davon getrennt wissen möchte ich aber jene dritte Form, die sich bei der Langweile einzustellen pflegt. Der experimentelle Beweis ist erbracht, daß dieser Müdigkeit überhaupt keine Veränderung der Leistungsfähigkeit entspricht. Die gelangweilte Müdigkeit ist weiter nichts als eine unlustige, verdrossene Stimmung. Daß derartige Gefühlslagen uns in einen lähmungsartigen Zustand versetzen können, ist ja bekannt. Es scheint sich also um eine äußerlich und hinsichtlich der Gefühlsbetonung der Müdigkeit ähnliche Erscheinung zu handeln, die aber rein psychischen Ursprungs ist und auf keiner physiologischen Grundlage ruht. Und wieder etwas anderes sind schließlich die lokalen Ermüdungsempfindungen, die in allen Muskeln nach lebhafter Anstrengung auftreten. Ihre Deutung lieg

noch völlig im Dunkeln; wahrscheinlich aber erstrecken sich die Veränderungen, die ihnen zugrunde liegen, über das ganze periphere Neuron hin. Im Bilde der Nervosität wirken wohl alle bisher geschilderten Zustände zusammen. Erhöhung der Ermüdungsempfindungen, wirklich gesteigerte Ermüdbarkeit, vorzeitige oder andauernde Müdigkeit, endlich verdrießliche, arbeitsunlustige Stimmung verflechten sich zu einem Symptomenkomplex, aus dem es oft sehr schwer ist, die einzelnen Bestandteile herauszulösen.

Den normalen Ausgleich der Ermüdung bildet die Erholung. Auch sie ist ein differentieller Faktor von wechselnder Stärke. Neben ihrer Dauer erscheint ganz besonders ihre Art von Wichtigkeit. Praktisch betrachtet bekanntlich so ziemlich jeder Mensch etwas anderes als Erholung. Sehr amüsant ist die kleine Anekdote, die uns berichtet, der Präsident des norddeutschen Reichstages, Ed. Simson, habe nach einer stürmischen und übermäßig langen Sitzung zu dem Abgeordneten Völk gesagt, ein paar Seiten Goethe genügten, um ihm volle Erholung zu schaffen; worauf Völk entgegnete, daß er genau die gleiche Wirkung mit ein paar Maß Münchener Bier zu erreichen gedenke. Jedenfalls steht fest, daß starke körperliche Bewegungen nach geistiger Arbeit keine Erholung sind, und daß eine geringe Ermüdung sich ganz unverhältnismäßig rascher ausgleicht, als eine hochgradige. Diese Erkenntnis gilt es für die Lehrpläne unserer Schulen auszunutzen. Vor allem müssen die langen Vormittagslektionen, die in Großstädten 5—6 Stunden betragen, beseitigt, muß überall dem Nachmittagsunterricht wieder Eingang verschafft werden. Es gibt keine noch so gearteten örtlichen Verhältnisse, die den geradezu verbrecherischen Unfug der überlangen Vormittage rechtfertigen könnten. Sodann dürfen Turnstunden keinesfalls zwischen andere Lektionen gelegt werden. Wenn wir erst einmal in noch größerem Umfange, als es bisher geschehen ist, systematische Untersuchungen an Schülern werden ausführen können, so haben wir von ihnen die wichtigsten Aufschlüsse über alle diese Faktoren zu erwarten. Gerade die Erholungsfähigkeit und die beste Art der Erholung sind Dinge, über die so ziemlich alle Menschen heute noch auch hinsichtlich ihrer eigenen Person im unklaren dahinleben, und die doch von höchster Wichtigkeit für die Erhaltung der Gesundheit in unserem nervösen Zeitalter sind.

Im Zustande der Ermüdung begegnen wir der Steigerung eines Symptoms, das auf der Höhe der Leistungsfähigkeit bei verschiedenen Menschen in verschiedenem Grade sich findet: der Ablenkbarkeit der psychischen Tätigkeit durch äußere Reize. Es gibt heute viele Personen, die überhaupt nur in der Stille der Nacht geistige Arbeit leisten können, weil jede Stimme, jeder Schritt sie stört. Man vergegenwärtige sich daneben die

psychische Konzentration Goethes, der im Trubel einer militärischen Aushebung an der „Iphigenie“ arbeitete! Der Ablenkbarkeit steht dann die Gewöhnung gegenüber, die uns eine Unsumme von zuströmenden Reizen gar nicht mehr empfinden läßt. Beide Eigenschaften spielen für die Bestimmung der Persönlichkeit eine ganz hervorragende Rolle. Auch ihrer hat die experimentelle Untersuchung sich bereits bemächtigt, allerdings noch ohne befriedigende Ergebnisse.

Überblicken wir alle diese Faktoren, die als ausschlaggebend für die geistige Besonderheit des Einzelmenschen zuerst von Kraepelin in ihrer Bedeutung gewürdigt worden sind, so werden wir uns sagen müssen, daß beim heutigen Stand der Dinge die Ermüdung unser größtes Interesse beanspruchen darf. Denn es handelt sich nicht nur darum, die Ermüdbarkeit festzustellen, sondern auch die Auffassung, die Verknüpfung, die Willensantriebe, die Ablenkbarkeit und die Anpassung im Zustande der Ermüdung zu untersuchen. Wir gewinnen damit eine Verschiebung der Bedingungen, die uns die geistige Persönlichkeit in ganz anderem Lichte zeigt. Und wenn ich schon einmal hervorhob, daß gerade die Nervosität das Feld sein dürfte, auf dem wir am ehesten in der Lage sind, die feinen Fäden zu verfolgen, die von der geistigen Gesundheit zur geistigen Krankheit hinüberführen, so werden wir uns jetzt erinnern, daß — neben den noch zu erörternden Gefühlsstörungen — die gesteigerte Ermüdbarkeit uns als ein Hauptkennzeichen der Nervosität entgegentrat. Es liegt also nahe, die Zustände der Ermüdung und der Erschöpfung in jenen Steigerungen zu untersuchen, in denen deutliche Anzeichen einer pathologischen Veränderung der geistigen Vorgänge sich bemerkbar machen. Entsinnen wir uns weiter, daß wir Ermüdung und Erschöpfung als Vergiftungen des Organismus in bestimmten Stadien des Kräfteverbrauchs kennen gelernt haben, so ist uns das ein deutlicher Fingerzeig, auf welchem Wege wir imstande sind, derartige Veränderungen in meßbarer Stufenfolge herbeizuführen, festzuhalten und zu studieren: durch akute Vergiftung. Und damit sind wir zu der hervorragendsten Methode der modernen Psychopathologie gelangt: zur experimentellen Geistesstörung.

Daß die chemischen Veränderungen, welche die Einführung „giftiger“, d. h. in bestimmter Menge das Leben gefährdender Stoffe in den Organismus verursacht, vielfach auch psychische Wandlungen mit sich führen, ist eine schon recht lange bekannte Tatsache. Die Wirkung der berauschenden Getränke, des Opiums, des Baldrians auf unseren Seelenzustand war seit Jahrhunderten den Menschen vertraut; Thee, Kaffee, Nikotin traten später hinzu, und die moderne Medizin schenkte uns neben einer Reihe von Schlafmitteln vor allem das Chloroform, das Kokaïn, den Äther und die Bromsalze. Durchblättern wir aber selbst die

vorzüglichsten Lehrbücher der Arzneienkunde, so überrascht uns die außerordentlich geringe Sorgfalt, die wir dem Studium der psychischen Wirkungen aller jener und noch anderer Stoffe gewidmet sehen. Es sind die oberflächlichsten Schlagworte der alten Vulgärpsychologie, die zur Charakterisierung chemisch bedingter Seelenveränderungen herhalten müssen. Apathie, geistige Müdigkeit, Erregung, gehobene Stimmung, Ideenflucht, Behaglichkeit, alles ohne jede scharfe Umgrenzung, der Auslegung des Lesenden und Lernenden anvertraut — das sind so ein paar Beispiele für die Art der Behandlung dieser ungemein wichtigen und interessanten Fragen. Der Versuch, an der Hand experimentalpsychologischer Methoden zergliedernd vorzugehen, die einzelnen psychischen Vorgänge in ihrer Beeinflussung durch Arzneiwirkungen zu untersuchen, ist zuerst von Kraepelin gemacht worden, Sein Buch, das er über diesen Gegenstand veröffentlichte, bedeutet die Geburt einer experimentellen Psychopathologie, die durch einige kleinere Arbeiten von seiten anderer Forscher vorbereitet worden war. Es wurden zunächst Alkohol, Thee, Morphium, Chloralhydrat, Paraldehyd, Äther, Chloroform, Amylnitrit berücksichtigt. Später sind dann Studien über die ätherischen Öle des Thees, die Bromsalze und das Trional hinzugekommen.

Wir können leider auf die genauere Verfolgung dieser Untersuchungen nicht eingehen; versäumen möchte ich es aber nicht, auf den außergewöhnlichen Genuß hinzuweisen, den das Studium jenes erwähnten Buches dem Psychologen, dem Arzte, dem Pädagogen und auch dem psychologisch interessierten Gebildeten zu bereiten vermag. Hier müssen wir uns dabei bescheiden, von den wichtigsten Ergebnissen dieser grundlegenden Forschungen Kenntnis zu nehmen.

Vor allem ergibt sich die Unrichtigkeit einer weitverbreiteten Anschauung, die besonders von dem Pharmakologen Schulz und dem Irrenarzt Arndt bis zu ihren letzten Konsequenzen durchgedacht und in dieser radikalsten Formulierung als das „biologische Grundgesetz“ bezeichnet wurde: daß nämlich alle Reizwirkungen, auch die chemischen, in zwei Phasen sich abspielten, die man als Erregung und Lähmung, als Funktionssteigerung und Funktionstod voneinander sondern müsse. Man setzte dazu wohl auch die parenchymatösen Entzündungsprozesse in Parallele, indem man die trübe Schwellung als Phase der Erregung, die fettige Degeneration aber als Phase der Lähmung deutete. Es soll hier ganz dahingestellt bleiben, wieweit anatomisch und physiologisch eine solche Schablone haltbar ist. Psychologisch trifft sie jedenfalls nicht zu. Kraepelin konnte die schon von zwei italienischen Gelehrten ausgesprochene Meinung, daß jene Zweiphasigkeit nicht eine Reaktionsweise unserer Psyche, sondern eine gewissen Substanzen eigene Wirkung sei, in ausgiebigstem Umfange bestätigen. Er wies nach, daß der Gegen-

satz der zwei Stadien vielfach nur ein vorgetäuschter sei, der vor der analytischen Methodik — der Untersuchung einzelner psychischen Verrichtungen — sich verflüchtige. An seine Stelle tritt ein Gegensatz der Funktionen.

Es zeigte sich nämlich, daß die Erleichterung der apperzeptiven Vorgänge, der Auffassungs- und Verknüpfungsprozesse, regelmäßig mit einer Erschwerung der motorischen Auslösungen — und umgekehrt — einherging. Soweit dabei Erregung und Lähmung stadienweise auftreten, beziehen sie sich ausschließlich auf die motorischen Vorgänge. Den apperzeptiven fehlt jede Andeutung eines zweiphasigen Ablaufes. Sie finden sich unter der Einwirkung des Alkohols, des Äthers, des Amylnitrits, des Chloroforms, des Paraldehyds, des Chloralhydrats, des Trionals und der Bromsalze bei jeder, auch der kleinsten Dosis und vom ersten Augenblicke an erschwert, woraus sich zum Teil schon der Nutzen erklärt, den die meisten dieser Stoffe als narkotische, schlaferzeugende oder doch beruhigende Arzneien uns leisten. Sie sind umgekehrt beim Gebrauche des Morphiums, des Coffeïns und der ätherischen Theebestandteile ebenso erleichtert. Für die zentralen Bewegungsauslösungen liegen die Verhältnisse verwickelter. Wir sehen sie beim Coffeïn, beim Morphium, beim Chloralhydrat und bei tiefer Chloroformbetäubung durchgehends herabgesetzt; bei Äther und Chloroform in geringerer Dosis, beim Amylnitrit, beim Trional durchgehends gesteigert. Dagegen lassen Alkohol und Paraldehyd eine ausgesprochene Zweiphasigkeit ihrer motorischen Wirkung erkennen, bei der auf eine mehr oder minder starke, aber kurzdauernde Erregung die endgültige Herabsetzung folgt. Ich habe aus den von Kraepelin gegebenen Kurventafeln zwei ausgewählt und hierher gesetzt, weil sie besser als alle Beschreibungen verdeutlichen, wie die untersuchten Stoffe wirken. Die beiden Kurventafeln beziehen sich auf jene zwei Mittel, die für unser praktisches Leben von der größten Bedeutung sind, weil wir mit ihrer Hilfe gewohnheitsmäßig eine künstliche Veränderung unseres seelischen Lebens erzeugen: Alkohol und Thee. Die ganze Kurve gibt uns Aufschluß über die Wirkung, die der unter der Kurve verzeichnete Stoff im Verlaufe einer Stunde ausgeübt hat. Die apperzep-

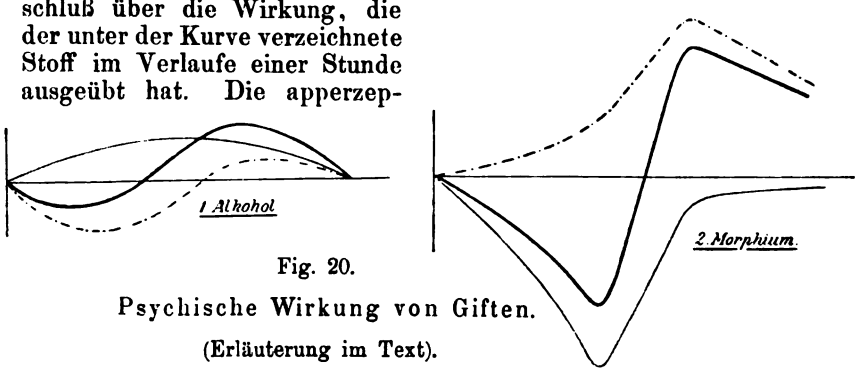


Fig. 20.

Psychische Wirkung von Giften.

(Erläuterung im Text).

tiven Leistungen verbildlicht die dünne ausgezogene, die motorischen die punktierte Linie. Die dicke ausgezogene Linie dagegen vereinigt beide zum psychischen Gesamtbilde. Wir erkennen hier auf den ersten Blick, wie wenig wir aus dieser letzten Kurve einen Aufschluß über die einzelnen psychischen Vorgänge ableiten dürfen. Beim Alkohol ist sie ja geradezu der Typus der Zweiphasigkeit: und doch sind hier die apperzeptiven Leistungen von Anfang an beeinträchtigt! Es drückt sich dies darin aus, daß die ausgezogene Kurve über der wagerechten Grundlinie verläuft. Alles, was sich unter dieser hält, stellt eine Erhöhung der Leistungen dar. Die motorischen Auslösungen sind also zuerst gesteigert und gehen erst allmählich in den Zustand der Trägheit, der Herabsetzung über.

Diese Ergebnisse stimmen nur zum Teil mit dem überein, was die praktische Beobachtung uns täglich lehrt. Wir wissen, wie der Alkoholgenuß in uns zuerst einen lebhaften Tatendrang erweckt, um nach einiger Zeit das Gefühl müder Schlaffheit an dessen Stelle treten zu lassen. Aber dieser Tatendrang ist oft genug mit erhöhter geistiger Leistungsfähigkeit verwechselt worden. Hier haben wir den bündigen Beweis vor uns, daß der Alkohol vom ersten Augenblicke an die aller höheren geistigen Tätigkeit zugrunde liegenden apperzeptiven Funktionen herabsetzt. Dem gegenüber hört man den Thee oft als anregendes Mittel bezeichnen. Es geschieht meist in Rücksicht auf seine schlafverscheuchende Wirkung. Die beruht aber lediglich auf der intensiven apperzeptiven Anregung, die uns der Theegenuß vermittelt: wir fassen vollkommener auf und assoziieren leichter. Der Thee fördert also ganz unmittelbar die geistige Leistungsfähigkeit. Hinsichtlich der motorischen Wirkung scheint die Beobachtung das Umgekehrte darzutun: eine geringe Herabsetzung der Bewegungsauslösungen. Der Gesamtzustand wäre danach etwa der eines behaglichen, leichten Phlegmas mit großer geistiger Arbeitsfähigkeit. Indessen haben hier neuere Untersuchungen, die von Grob und Kraepelin ausgeführt wurden, gelehrt, die Wirkung des im Thee wie auch im Kaffee enthaltenen Hauptbestandteils, des Coffeins, von derjenigen der ätherischen, aromatischen Bestandteile zu trennen. Jenes greift nämlich — neben dem intellektuellen Einfluß — an den Muskeln selber in dem Sinne an, daß es ihre Kontraktionen erleichtert, während die ätherischen Stoffe die psychische Auslösung dieser Kontraktionen erschweren. Daraus ergibt sich eine geradezu ideale Gesamtwirkung, die uns ein Hohelied auf den Thee entlocken könnte. Das behagliche Phlegma bleibt bestehen; erteilen wir aber einmal einen Bewegungsimpuls, so gehorchen uns die Muskeln weit williger als sonst. Demnach muß das Niederschreiben von Gedanken unterm Einflusse des Tees ein wahrer Genuß sein. Ich persönlich kann das nur vollauf bestätigen. Allerdings muß ein zu starker Theeverbrauch

Herzklopfen und Muskelzittern hervor — Wirkungen, die erst noch einer exakten Feststellung harren. Auch die differentiellen Unterschiede scheinen gerade bei Thee und Kaffee sehr bedeutende zu sein. Daß der Alkohol auf die Menschen ganz verschieden wirkt, wissen wir hinlänglich. Allein der Grund dafür liegt in der Eigenart der Persönlichkeit, deren erhöhter Bewegungsdrang sich in jauchzender Vergnügtheit so gut wie in unangenehmer Streitsucht äußern kann; bei mehr sensorisch veranlagten Menschen pflegt die motorische Wirkung überhaupt wenig hervorzutreten, die Herabsetzung der apperzeptiven Funktion macht sie schweigsam und gelangweilt. Kaffee und Thee enthalten aber eine Anzahl von Nebenbestandteilen, und es scheint, daß der Einzelne bald durch diese, bald durch das Coffeïn stärker beeinflußt wird. Wir lernten ja drei Momente der Theewirkung kennen; je nachdem eines das andere überwiegt, je nachdem es mehr dem Thee oder mehr dem Kaffee eignet, pflegt dieses oder jenes Getränk bevorzugt zu werden. Ich füge aber mit starker Betonung hinzu, daß gleiche Erwägungen doch auch für die mannigfachen Formen des Alkoholgenusses sich aufdrängen. Vor allem die Weine sind reich an aromatischen Bestandteilen, deren psychische Wirkung wir noch nicht kennen, und die doch von ganz hervorragendem Einflusse sein müssen. Wenn der göttliche Champagner wirklich nur eine Mischung von Alkohol und Kohlensäure bedeutete, dann würde es sich ja schon im Interesse des Nationalreichtums empfehlen, anstatt seiner Spiritus mit Sodawasser zu trinken. Das Undefinierbare, was gerade den Wein über die anderen geistigen Getränke hinaushebt, ist seine Wirkung auf unsere Stimmung. Und da stehen wir vor dem schwierigsten und noch gar nicht in Angriff genommenen, geschweige denn gelösten Problem dieser experimentellen Studien. Gerade in ihm aber vermag ich einzig und allein das entscheidende Moment für die praktische Verwertung dieser zweifellos durchweg giftigen Stoffe zu erblicken. Niemand kann den Thee höher schätzen, als ich selber; aber die Begeisterung für ihn wird sich vielleicht doch so lange bescheiden müssen, bis wir die Folgen der chronischen Theevergiftung zu beurteilen vermögen. Ungleich wichtiger ist allerdings die Alkoholfrage. Daß der Alkohol zu einem der ärgsten Feinde der Gesundheit werden kann, und daß er es für Millionen von Menschen samt all ihrer Nachkommenschaft ist, wird kein Einsichtiger bestreiten. Daß also der Alkoholismus bekämpft werden muß, ist sicher. Wie ich mir diesen Kampf aber vorstelle, wenn er wirksam sein soll, deutete ich schon früher an. Die Abstinenz halte ich für eine Doktrin, die im großen wirkungslos bleibt, im kleinen aber die Frostigkeit und Steifheit unserer vom Kastengeist durchwehten Gesellschaftszirkel bis zur Unerträglichkeit steigern muß. Ich unterschreibe nicht den Ausspruch Theobald Zieglers, daß

der Mensch aus Begeisterung sich sogar betrinken dürfe; betrinken sollten wir uns möglichst nie, aber es gibt Stimmungen, in denen der gesunde Mensch nach meinem Empfinden des Alkohols bedarf. Und die kulturgeschichtliche Betrachtung zeigt uns als einzige größere Menschengemeinschaft, die den Alkohol verabscheut, den — Islam. Diesen Satz weiterzudenken, möchte ich jedem selber anheimstellen.

Wenn schon die echten Vergiftungen in ihrem Einflusse auf das Gefühlsleben nicht studiert werden konnten, weil eben leider auch die Experimentalpsychologie der normalen Gefühlsprozesse noch ganz in den Kinderschuhen steckt, so hat uns die Untersuchung der Ermüdung, also einer mutmaßlichen Vergiftung mit Stoffverbrauch, auch nicht einmal zu so sicheren Ergebnissen für die apperzeptiven und psychomotorischen Funktionen geführt, wie wir sie vorher erörtern konnten. Am besten sind wir noch über die schwersten Grade der Ermüdung, die Erschöpfung, unterrichtet. Dieselbe wurde experimentell studiert, indem die Versuchspersonen eine ganze Nacht arbeitend verbrachten. Am Morgen zeigte sich als vorherrschend im psychischen Bilde eine außergewöhnliche Kraft der Assoziation unter hochgradiger Schwächung der Apperzeption; dazu gesellte sich eine Erleichterung der psychomotorischen Impulse. Die Stimmung war gehoben. Hier haben wir also ganz unverkennbar die Züge der akuten Erschöpfungspsychose, des Kollapsdeliriums, vor uns. Natürlich würde die Untersuchung der einfachen, auch der wiederholten einfachen Ermüdung noch weit interessanter, weil sich dabei Hinweise auf die Nervosität ergeben müßten. Denn wenn wir diese an früherer Stelle als eine primäre Gefühlspsychose erklärten, so deutete ich ja damals bereits an, daß eben die Verschiebung der Gefühlslage zu den unlustvollen Betonungen, den Erregungen und Spannungen hin, selber weiter nichts als der Ausdruck der Gefühlsermüdung ist.

Auch hier stellt uns also unser Problem vor die Pforte zum Dunkelland der Gefühle. Schon als wir die differentiellen Momente aufzählten, begegnete uns das Nämliche: die bestimmende Grundlage aller Persönlichkeit, ihr Gemüt, ist vorerst noch unserer Zergliederung unzugänglich. Und doch liegt in seiner Erforschung erst der Schlüssel zum Begreifen der Individualität und ihrer Störungen. Wir bleiben dem tiefsten Kerne der Geisteskrankheiten fern, solange wir nur die apperzeptiven und motorischen Eigentümlichkeiten und nur ihre Veränderung durch experimentelle Eingriffe kennen. Denn im letzten Grunde maßgebend für die psychische Erkrankung ist eben doch das, was wir als die persönliche Widerstandsfähigkeit bezeichnen. Sie bedeutet aber, genau besehen, weiter nichts, als die Fähigkeit unseres Gefühlsganzen, schädigende Reize zu ertragen. Erliegt sie, so tritt zunächst die Nervosität ein, die

man darum auch nicht, wie die akuten Erschöpfungspsychosen, aus apperzeptiven und psychomotorischen Feststellungen herleiten kann. Der stärkste Zusammenbruch nach körperlicher wie nach rein intellektueller Überarbeitung wird, wenn günstige Bedingungen sich ermöglichen lassen, rascher und vollkommener wieder der Erholung zugeführt, als die Gefühlserschöpfungspsychose, die Nervosität. Und wir wissen nicht, was das geheimnisvolle Ungeheuer „Vererbung“ aus dem „bißchen Nervosität“ machen kann; ob da nicht bereits die erbliche Belastung der Nachkommenschaft sichergestellt wird, auf deren Grundlage später die mannigfachen Bilder geistiger Erkrankung sich entwickeln. Gerade seitdem nicht mehr ein paar Wahnideen oder ein Tobsuchtsanfall maßgebend für die Würdigung der Geisteskrankheiten sind, die sich heute vielmehr in weitestem Umfange auf die Veränderungen der Gefühlsrichtung stützt, müssen wir die experimentelle Psychopathologie — mag sie der Erforschung der differentiellen Momente, mag sie der Untersuchung künstlicher Seelenstörungen die erste Stelle ihres Programms einräumen — auf das Studium des Gefühlslebens wie seiner künstlichen Störung und des Quotienten beider, der Widerstandsfähigkeit, hinweisen. Genau wie die normale Psychologie, sofern sie uns noch etwas zu geben vermag, uns jetzt vor allem den Schlüssel zum Gefühlsleben reichen muß, genau so ist die experimentelle Erforschung der Widerstandsfähigkeit die höchste und umfassendste Aufgabe der modernen Psychopathologie.

Kapitel 36.

Das klinische Prinzip und die psychologische Methode.

Wenn die Fragen nach Ursache und Wirkung, Funktion und Zusammenhang, Symptom, Bild und Verlauf schon in der Pathologie der körperlichen Vorgänge vielfach der nötigen Klärung entbehren, indem alte und neue, verbrauchte und kühne Anschauungen ihre Lösungsversuche durchsetzen, so steigert sich dieser Zustand zur heillosesten Verwirrung in dem Augenblicke, wo wir das Reich des Geistigen betreten. Wer die bis zum Überdruß wiederholte Behauptung der modernen Medizin, sie

sei „naturwissenschaftlich“ durch und durch, im rechten Lichte sehen will, braucht nur einmal die Ausführungen derjenigen Psychopathologen, die auch für die Geisteskrankheiten eine naturwissenschaftliche Betrachtung fordern, mit den theoretischen Darlegungen eines Mach, Kirchhoff, Hertz, Ostwald und anderer Physiker zu vergleichen. Während die an blendenden Erfolgen wahrhaftig nicht arme Physik es für notwendig erachtete, den tiefsten Fragen der Erkenntnistheorie dauernd ihr Interesse zu bewahren, mit immer neuen Gesichtspunkten sich ihnen zu nähern, konnte ein deutscher Irrenkliniker, Paul Flechsig, auf dem Münchener Psychologenkongreß es als ein Verdienst für sich in Anspruch nehmen, daß durch seine Arbeiten der Vulgärpsychologie, d. h. der Psychologie des gewöhnlichen — manche sagen: „gesunden“ — Menschenverstandes, wieder eine erhöhte Bedeutung für die psychopathologische Diskussion verschafft werde. Und diese Mitteilung wurde nicht etwa unter Hohngelächter begraben! Man stelle sich eine Physikerversammlung vor, in der ein Redner sich rühmt, gegenüber der modernen Wellentheorie wieder dem alten „Fluidum“ zu seinem Rechte verholfen zu haben... Aber die Psychologie beruht auf der inneren, der unmittelbar gegebenen Erfahrung, sie schöpft ihre Ergebnisse aus der Selbstbeobachtung; und aus diesen unbestrittenen Wahrheiten leitet jeder den Anspruch her, auf eigene Art ein Psycholog zu sein, gleich als ob die Tatsache, daß wir alle die Sonne auf- und untergehen sehen, uns an sich schon zu Astronomen machte.

Wir haben der anatomischen Schule in der Psychologie schon früher eine so ausführliche Kritik gewidmet, daß wir hier ihr verhängnisvolles Tun nicht abermals zu kennzeichnen brauchen. Der unvermeidliche Rückschlag dagegen fand schließlich seinen Ausdruck in einer Zeitschrift, die zwei klangvolle Namen auf ihrem Titelblatt trug: Wernicke und Ziehen. In Ziehen verkörperte sich eine psychopathologische Richtung, die vielleicht noch gefährlicher war, als die anatomische, weil sie beim ersten Anblick durch ein modernes Programm imponierte. Will man es richtig kennzeichnen: es handelte sich darum, eine verfehlte Einteilung und Betrachtung der Geistesstörungen mit Hilfe einer verfehlten Psychologie zu begründen und annehmbar zu machen. Die Psychologie war ein Intellektualismus radikalster Art, der nur mit der „Tatsache“ der Vorstellung arbeitete, und alle „mythischen Gebilde“ — wie z. B. das Wollen — über Bord geworfen hatte. Das System der Geisteskrankheiten aber erwuchs auf dem Grunde eines rein symptomatologischen Prinzips. Es wurde infolgedessen beherrscht von der Paranoia. Sinnestäuschungen und Wahnideen pflegen ja wenigstens zu der Zeit, wo Geistesgestörte dem Irrenarzt übergeben werden, bei mindestens der Hälfte aller Erkrankungen im Vordergrunde des Bildes zu stehen. Diese Art Psychopathologie

bot einen sehr großen Vorteil: sie war bequem; denn Halluzinationen und Wahnbildungen zu erkennen, ist nicht schwer. Es darf also nicht Wunder nehmen, daß die symptomatische Beobachtung sich sehr rasch der allgemeinen Beliebtheit erfreute.

Ihr gegenüber hat dann vor allem Wernicke einen Standpunkt entwickelt, den wir am besten als den skeptisch-erkenntnistheoretischen absondern. Der Begriff der „Krankheit" wird hier zunächst fallen gelassen; wir sollen uns begnügen mit dem „krankhaften Zustande". Jede Störung unseres normalen psychischen Erlebens ist eine Psychose, ein pathologischer Geisteszustand. Die Krankheit verläuft im Gehirn, und die mannigfachen Zerstörungen oder Umwandlungen, die dabei in der Nervensubstanz stattfinden, rufen mannigfache Symptome hervor. Werden die Projektionsbahnen befallen, so überwiegen die körperlichen Störungen, und wir sprechen von einer Gehirnaffektion; erleiden aber die Assoziationssysteme pathologische Veränderungen, so beherrschen die psychischen Symptome das Bild, das wir nunmehr als eine Geisteskrankheit bezeichnen. Die krankhaften Geisteszustände aber gruppiert Wernicke nach einem sehr eigenartigen Gesichtspunkte: er unterscheidet Autopsychosen, Allopsychosen und Somatopsychosen. Bei den ersten erscheint wesentlich das Ich selber verfälscht, bei den zweiten die Außenwelt, bei den dritten der eigene Körper. Es werden also hier die Geistesstörungen auf die drei erkenntnistheoretischen Zonen des psychischen Ich, des körperlichen Ich und der Außenwelt verteilt.

So interessant zweifelsohne dieser Standpunkt ist, so lugt doch auch hinter ihm der zwiefache Pferdefuß symptomatischer und anatomischer Betrachtung hervor. Der einzelne krankhafte Seelenzustand ist niemals eine reine Auto-, Allo- oder Somatopsychose, sondern allermeist eine Mischung von mindestens zweien unter ihnen. Bei der Melancholie sehen wir den Wahn der schweren Verschuldung mit dem der Schädigung des eigenen Körpers sich verbinden; in der Paralyse geht die Gehobenheit des Ich mit einer wahnhaften Verfälschung der Außendinge Hand in Hand. Und daß diese Mischungen uns überall begegnen, darf uns gar nicht wunder nehmen; hängt doch die erkenntnistheoretische Bedeutung des eigenen Körpers ganz von dem Sinnesorgan ab, das ihn empfindet. Fürs Sehen gehört unser Leib zur Außenwelt, fürs Tasten aber bedeutet er nur die äußerste Zone des Ich. Der Begriff der somatopsychischen Geistesstörung beruht also, genau betrachtet, auf einer erkenntnistheoretischen Unklarheit. Gerade die Wernicke'sche Einteilung reißt verwandte Zustände auseinander und heftet verschiedenartige zusammen; sie ist ferner unfähig, Wesentliches und Nebensächliches richtig zu sondern, da sie die Wahl ihrer Etiketten für die Mischzustände — und um solche handelt es sich fast

immer — nach dem treffen muß, was gerade in die Augen sticht, was momentan im Vordergrunde steht; und endlich erweist sie sich als schroff intellektualistisch, denn Gefühle, Gemütsleben, Affekte, Wollen kommen nur in der Autopsychose, und auch da nur neben den das Ich fälschenden Wahnideen zu ihrem Rechte. Im Grunde läuft also auch die Wernicke'sche Ansicht auf eine Umsetzung symptomatischer und intellektualistischer Krankenbetrachtung in etwas gesuchtere Bezeichnungen hinaus, ganz zu schweigen von ihrer Verwertung der haltlosen Schablone eines Projektions- und Assoziationssystems zur prinzipiellen Unterscheidung zwischen Gehirn- und Geisteskrankheiten.

Jede intellektualistische Psychopathologie wird aber immer einer Versuchung zum Opfer fallen: eben jenen Augenblick als Höhepunkt der Geistesstörung anzusehen, wo das Vorstellungsleben am schwersten alteriert erscheint, und nach ihm der ganzen Erkrankung den Namen und die Deutung zu geben. Und doch ist das ein Standpunkt, wie ihn die innere Medizin etwa dann vertreten würde, wenn sie die Schwere eines Scharlachs nach der Stärkung der Rötung beurteilen wollte. Es kommt niemals auf eine, sondern auf den Zusammenhang aller Erscheinungen an. Um das zu begreifen, muß man allerdings auch im normalen Seelenleben diesen Zusammenhang erst einmal gesehen haben, und hier liegt gerade der wunde Punkt des Intellektualismus. Seine Assoziationspsychologie kennt keine Gefühle, kein Wollen, keine Affekte, keine Triebe als selbständige psychische Erlebnisse; sie will das Seelenleben nicht anschauen, wie es ist, sondern sie will es konstruieren, wie es ihr zuliebe sein soll. Um wieviel mehr muß sie auf Abwege geraten, wenn die alltäglichen Prozesse sich so verschieben, sich nach Qualität, Intensität, Klarheit oder Verknüpfung so ändern, daß wir von geistigen Störungen sprechen.

Die Betrachtung aller Erscheinungen einer Geisteskrankheit, ihres Beginns, ihrer Steigerung, ihrer wechselnden Bilder, ihres Abklingens und ihres Ausganges, bezeichnen wir als die klinische; doch geht der Begriff des klinischen Prinzips über diese Art zu beobachten noch hinaus. Er fordert nach der Beschreibung die Vergleichung, die Ausscheidung des Unwesentlichen, Zufälligen, das Herausarbeiten und Unterstreichen der bedeutsamen, der kennzeichnenden Züge, und damit schließlich die Abgrenzung von Krankheiten. Einzelne Symptome, komplizierte pathologische Bilder können bei den verschiedensten Prozessen in gleicher Weise sich finden, aber die Art, wie sie fortwirken, wie sie sich weiterbilden, entscheidet über ihre Zusammengehörigkeit oder ihre Wesensdifferenz. Die gesteigerte Suggestibilität der Hysterie und der Katatonie kann monatelang denselben Anblick bieten: der Verlauf wird schließlich doch erweisen, wes Geistes Kind sie gewesen, denn das eine Mal leitet sie in die hysterische Durchschnittsstimmung über, das

andere Mal klingt sie in einen Schwachsinn aus, den niemand mehr für hysterisch halten wird. Entwickelung heißt auch hier das Zauberwort, das die verschlossenen Türen zur Erkenntnis sprengt; und das klinische Prinzip ist nichts weiter als die Anwendung des Entwickelungsgedankens in allen seinen Konsequenzen auf die Probleme der Pathologie.

Für die Zwecke der ärztlichen Diagnostik ergibt sich natürlich sehr bald die Notwendigkeit, aus dem Studium der Entwickelungseinheit, die wir Krankheit nennen, eine gewisse Übung abzuleiten in der Zurückbeziehung einzelner Augenblicksbilder auf die Krankheit selber. Diese Kunst stützt sich, sofern sie eben als Kunst imponiert, wesentlich auf die sogenannten Kleinigkeiten im Krankheitsbilde. Sie ist notwendig, aber sie birgt immer eine gewisse Gefahr, wenigstens bei einer noch unfertigen, jungen Disziplin. Die diagnostischen Erkennungskniffe ergeben zusammen gar leicht eine bequeme Schablone, in die dann die ganze Krankheit wohl oder übel hineingezwängt wird. Wenn aber ein Hertz selbst dem Gravitationsgesetze nur eine bedingte Geltung zuschrieb, um wieviel mehr sollte die Pathologie sich stündlich das vorsichtige: Es kann so sein, es kann aber auch anders sein — ins Gedächtnis rufen! Denn sonst wird gerade der „Anhiebsdiagnostiker" sich leicht verführen lassen, einen bisher noch nicht beobachteten Zug für das Kennzeichen einer neuen Krankheit zu halten und so in die Oberflächlichkeit der symptomatischen Betrachtung zurückzufallen.

Freilich gehört zur klinischen Abgrenzung der Krankheiten vor allem die Fähigkeit, die einzelnen Züge überhaupt richtig zu verstehen. Wer die Denkhemmung eines Depressiven, die Denklähmung des verblödenden und die Denkspannung des negativistischen Katatonikers nicht auseinanderzuhalten vermag, sondern sie mit den von mir selbst gehörten Worten eines Irrenarztes abfertigt: „Meine Herren, bei dem Kranken besteht eine große Erschwerung des Denkens" — der wird nie zum Verständnis klinischer Einheiten gelangen. Hier weist also das klinische Prinzip selber auf die psychologische Methode hin. Es muß betont werden, daß ohne psychologische, und zwar nicht vulgärpsychologische, Durchbildung eine Beurteilung der Geisteskrankheiten unmöglich ist. Wer Gefühlslage und Affekt nicht unterscheidet, wer sich nicht klar gemacht hat, daß starke Affekte bei gemütlicher Stumpfheit und umgekehrt gehobene Stimmungen ohne Affekt möglich sind, dem bleibt auch alles Übrige ein Buch mit sieben Siegeln, denn erst auf diesem Hintergrunde werden die intellektuellen und die motorischen Störungen verständlich. Und wem nie die Erkenntnis dämmerte, daß das Denken ein Wollen ist, das eben nur in der Apperzeption einer Vorstellung seinen Abschluß findet, anstatt in einer Bewegung, der wird intellektuelle und psychomotorische Sym-

ptome durcheinander werfen, ohne sie das eine Mal richtig zu trennen, das andere Mal aber zu verbinden. Denn nur die Vertrautheit mit der analysierenden und wiederzusammenfassenden psychologischen Kunst, mit der Auflösung der psychischen Vorgänge in ihre Elemente und dem Aufbau der psychischen Gebilde setzt uns in den Stand, krankhafte Abweichungen hier richtig zu beurteilen.

Es soll damit nicht gesagt sein, daß die Gabe der Menschenkenntnis, die den nicht psychologisch geschulten Irrenarzt bei seinen Beobachtungen leitet, einen geringen Wert besitze. Im Gegenteil, sie ist von höchstem Vorteil überall da, wo die geistige Störung nur angedeutet oder schon wieder im wesentlichen abgelaufen ist. Wer die Augen dafür offen gehalten hat, wieviele Menschen von Hause aus in einem manisch-depressiven Zirkel dahinleben, wieviele sich in sonderbaren Manieren gefallen, wieviele sogar zeitweilig von erhöhter Beeinflußbarkeit sind, dem werden diese Erfahrungen sicher gelegentlich nützen können. Aber mit aller noch so feiner Menschenkenntnis ist doch nichts für die Gliederung der Krankheiten im klinischen Sinne gewonnen. Denn alle Selbstbeobachtung reicht immer nur bis zu einem bestimmten Punkte, und eigentlich herzlich wenig weit. Dem Schriftsteller, der mit gehobener Stimmung und erhöhtem Tatendrang nach einem Glase Wein sich an die Arbeit setzt, und der mit verstärkter Arbeitsfreudigkeit nun drei Seiten herunterschreibt, wo er sonst eine vollendete, wird es niemals klar werden, daß trotzdem seine apperzeptive Leistungsfähigkeit vermindert ist. Die analytische Kraft der gewöhnlichen oder „reinen“ Selbstbeobachtung ist eben doch sehr gering; und Menschenkenntnis ist ja weiter nichts als die Kunst, das eigene psychische Erleben mit dem Benehmen des Mitmenschen zu vergleichen und ein möglichst treues Bild von dessen Innenleben daraus zu gewinnen. Auch hier engt uns also die einfache Beobachtung auf ein bescheidenes Bodenstück ein, und erst die psychologische Analyse trägt über diese Schranken hinweg. Sie beruht aber wesentlich auf der experimentellen Methode.

Ihre Aufgaben, soweit sie die differentiellen Faktoren, die künstliche Geistesstörung betreffen, wurden bereits eingehend erörtert. Darüber hinaus wird sich vorläufig kaum ein Programm für sie entwerfen lassen. Wahrscheinlich dürften ihre ersten Erfolge im Bereiche der Anfangsstadien geistiger Erkrankung liegen. Denn es ist ja selbstverständlich, daß der experimental-psychologischen Untersuchung eines hochgradig Manischen oder Depressiven, eines Katatonikers im Stupor oder in der Erregung, eines verblödenden Paralytischen unüberwindliche Hindernisse im Wege stehen. Jede psychologische Versuchsperson muß so beschaffen sein, daß sie begreift, worum es sich handelt, daß sie sich bereit findet, in dieser Richtung ihre An-

gaben zu machen, und daß ihre Angaben einigermaßen ihren Beobachtungen entsprechen. Die zuletzt genannte Forderung schließt die Hysterie von vornherein von der experimentellen Erforschung aus; wer unterm Drucke der Suggestion oder Autosuggestion steht, wird niemals brauchbare Versuchsergebnisse liefern. Schon die weitaus meisten Gesichtsfeldprüfungen auf Farbeneinengung bei Hysterischen sind schlechthin wertlos. Desto mehr haben wir im Bereiche der Nervosität, der Neurasthenie, der Anfangszeiten des manisch-depressiven Irreseins, aller der mannigfachen Verblödungen, des Alkoholismus ferner und des epileptischen Schwachsinns an Aufklärungen zu erwarten; und bei der traumatischen Psychose wird gerade die Antwort auf die Frage, wieweit hysterische, wieweit nervöse Faktoren sie zusammensetzen, wieweit Simulation hinzutritt, nur von der experimentellen Methode erhofft werden können. Über diese Möglichkeit freilich mit denen herumzustreiten, die sie leugnen oder bezweifeln, erachte ich für vollkommen überflüssig. Unter ihnen befindet sich keiner, der die Experimentalpsychologie kennt, und ihre Einwände haben etwa denselben Wert, wie die Ablehnung der Bakteriologie durch die Kurpfuscher.

Wenn aber auch das klinische Prinzip eine gründliche psychologische Erforschung der Geistesstörungen in den Vordergrund aller psychopathologischen Arbeit stellt, mit genau dem gleichen Rechte, wie die Stoffwechselpathologie der Chemie den ersten Rang einräumt, so umfaßt es doch seiner Natur nach alle Methoden, und nicht zuletzt die anatomische in ihrer modernen Gestalt. Ist sie doch berufen, in die Grundlage auch der seelischen Vorgänge, den Chemismus der Nervensubstanz, hineinzuleuchten. Allerdings stehen wir erst am Anfange dieser gemeinschaftlichen Arbeit. Die Lokalisationslehre hat mit ihrem Anspruch, sich an die Stelle der Psychologie zu setzen, ein solches Mißtrauen gesät, daß es noch einige Zeit währen wird, ehe die psychologische Erforschung der Geisteskrankheit und die anatomische der daneben ablaufenden Gehirnkrankheit Hand in Hand gehen werden. Und auch dann ist der Kreis der anatomischen Methode immer noch ein ungleich begrenzterer. Der Versuch am Tiere reicht eigentlich nur für die Vergiftungen aus; und von geisteskranken Menschen fallen ja nur wenige Gehirne während der Erkrankung in die Hände des Anatomen. Dazu kommt, daß der Chemismus der gesunden Nervenzelle sowie die celluläre Lokalisation psychischer Vorgänge noch in den Kinderschuhen der Ergründung stecken. Die Psychopathologie wird also bei allem Vertrauen auf das, was die anatomische Methode dereinst ihr nützen kann, doch fürs erste von dieser Seite nichts zu erwarten haben, was in den Anschauungen über die Geisteskrankheiten eine Wendung, eine Bereicherung, eine Widerlegung veranlassen könnte.

Was aber heute so sehr bestritten wird, ist nicht die Berechtigung der klinischen Methode selber, sondern ihr Versuch, jetzt bereits ihre Ergebnisse in feste Formen zu gießen, nicht bloß Krankheitsbilder zu beschreiben, sondern Krankheiten abzugrenzen. Es gibt sogar eine Richtung innerhalb der Irrenheilkunde, die in der minutiösen Ausmalung aller Symptome sich gar nicht genug tun kann, der aber die Zeit für Deutungen noch nicht gekommen scheint. Dann muß man allerdings die bescheidene Frage aufwerfen: wann schlägt die Stunde? Wie lange sollen denn ganze Folianten voll Krankengeschichten mit allen Millionen Einzelheiten geschrieben werden, ohne daß wir wissen, zu welchem Zwecke? Was da geschildert wird, sind die Ausdrucksmittel: Mimik und Gesten, Sprache und Schrift. Jede Ausdrucksbewegung wird aber durch einen Komplex von psychischen Vorgängen veranlaßt, und die herrschenden, die maßgebenden Komponenten in diesem Komplexe wird immer nur der verpönte „Deutungsversuch" zu Tage fördern. Ist doch die Unterhaltung des Arztes mit dem Kranken selber schon eine rohe Form des Experimentes; ein Versuch, den Ablauf seiner Vorstellungen zu lenken, zu hemmen, zu fördern, zu durchbrechen, Stimmungen wachzurufen und umzufärben, Affekte und Bewegungsimpulse auszulösen. Wenn wir aber auf diese Weise ein Bild des geistigen Zustandes erhalten, warum sollten wir nicht berechtigt sein, die schlichten Tatsachen der Entwickelung ebenso zu berücksichtigen? Und führt uns diese streng empirische Nachforschung dann zu dem Ergebnis, daß die Aneinanderreihung bestimmter Zustandsbilder bei vielen Kranken immer die nämliche ist, warum sollen wir dann diese ewig gleiche Entwickelung — sagen wir: von der Verstimmung über die Suggestibilität zum Schwachsinn — nicht als eine pathologische Einheit, als eine Krankheit, auffassen und benennen?

Ernsthafte Bedenken könnten dagegen nur vom philosophischen Standpunkte aus erhoben werden. Die Verkettung der psychischen mit der psychophysischen Kausalität ließe sich allenfalls ausnutzen, um aus ihr Kapital für eine Leugnung geschlossener Geisteskrankheiten zu schlagen. Über den Streit um die psychische Kausalität sind wir freilich hinaus; der Begriff der Ursache und Wirkung ist dem psychischen Erleben selber entnommen und von ihm auf die Vorgänge der Außenwelt übertragen worden. Aber darauf kommt es hier gar nicht einmal an. Sowie wir von unserem eigenen Ich die Aufmerksamkeit auf die Umgebung richten, sehen wir dort immer nur ein Aufeinanderfolgen, keine Verursachung, und ob wir einen kausalen Zusammenhang zwischen zwei Ereignissen annehmen, das hängt ganz von uns selber ab. Eins aber tun wir immer: wir fassen Ereignisse, die wir mehrfach nacheinander eintreten sehen, als irgendwie zusammenhängend auf, wir bilden daraus eine Regel. Auf diese Weise ist die ganze übrige Medizin zu ihren Ein-

teilungen, zur Abgrenzung der einzelnen Krankheiten gelangt. Die Kenntnis der Ursache ist dazu gar nicht erforderlich; es gibt kaum wieder so gut studierte Krankheiten wie Pocken, Syphilis, Tabes — und doch wissen wir bei allen dreien nicht, wie sie entstehen. Es ist ganz unbegreiflich, weshalb diese Methode vor den psychischen Störungen Halt machen sollte. Wo bleibt denn da der „durch und durch naturwissenschaftliche" Charakter der modernen Pathologie? Sind die psychischen Tatsachen etwas anderes, als eben Tatsachen?

Vielleicht spielt man noch das psychophysische Problem aus. Der Ablauf der seelischen Veränderungen, sagt man, ist ja gar nicht identisch mit der Krankheit; denn die entwickelt sich in der Gehirnsubstanz; sie besteht in den Wandlungen, die die Nervenzellen durchmachen. So argumentiert der Materialismus, argumentieren die Leute, die an Stelle der Psychologie die Physiologie setzen möchten, argumentiert heute wie vor vierzig Jahren der — ich zitiere Möbius — „greuliche Aberglaube, der sich mechanische Weltansicht nennt". Als Karl Vogt das Denken mit der Urinabsonderung verglich, ahnte er kaum, daß dies Gleichnis in der Psychopathologie noch seine Triumphe feiern würde; denn was der eiweißhaltige Urin für den Arzt, ist die Geistesstörung für jene Irrenärzte — ein Anzeichen für eine Nierenerkrankung dort, für eine Hirnerkrankung hier. Wie es keine Urinkrankheiten gibt, so auch keine psychischen; wir kennen nur psychische Symptome als Äußerungen von Gehirnkrankheiten. Diese Beweisführung ist nun aber so verfehlt wie nur möglich; denn das Denken — im weitesten Sinne — ist kein Stoff, sondern ein Vorgang, von dessen Verkettung mit der Gehirnsubstanz wir nichts, absolut gar nichts wissen. Diese Verkettung ist ein erkenntnistheoretisches Problem, eben das Problem des psychophysischen Znsammenhanges.

Ich gestehe nun gern zu, daß die Pathologie zunächst mit erkenntnistheoretischen Möglichkeiten nicht rechnen kann, daß es für sie am zweckmäßigsten ist, einen realistischen Standpunkt einzunehmen, und die geistigen Vorgänge als eine Funktion der Nervenzellen zu betrachten. Diese Einräumung ändert aber an der Sachlage nichts. Wenn die Nervenzellen derart erkranken, daß nur oder doch im wesentlichen nur diese ihre psychischen Funktionen sich verändern, so ist eben der Ablauf dieser Veränderung maßgebend für die Abgrenzung der Erkrankung; denn das „Wesen" der Krankheit ist gegeben in der Gesamtheit aller Erscheinungen, die wir jeweils von ihr kennen. Nahezu alle Infektionskrankheiten waren abgegrenzt, ehe wir ihre Erreger, die Bakterien, entdeckten, und es ist niemandem eingefallen, Einspruch zu erheben und zu verlangen, daß man mit der Einteilung warte, bis das geheimnisvolle „Wesen" gefunden werde. Mit den Geisteskrankheiten ist es nicht anders; und gerade diejenigen, die aus psychischen Symptomen immer

nur Bilder, aber keine Krankheit schaffen wollen, machen sich des von ihnen so gehaßten Dualismus schuldig, indem sie das Psychische als etwas Besonderes beiseite legen, das mit den Anzeichen aller anderen Erkrankungen nicht auf eine Stufe zu stellen sei. Keiner von diesen Vorsichtigen findet es merkwürdig oder gar unzulässig, daß halbseitiger Kopfschmerz, Erbrechen, Augenflimmern in periodischen Anfällen als eine eigene Krankheit unter dem Namen der Migräne zusammengefaßt werden; aber unerhört soll es sein, wenn man Ideenflucht, gehobene Stimmung und Tatendrang, periodisch wechselnd mit Depression und Hemmung, als manisch-depressives Irresein bezeichnet. Man weiß angesichts dessen oft nicht, wo denn eigentlich der Monismus und wo der Dualismus steckt; als Trost bleibt dann immer nur die Wahrscheinlichkeit, daß die meisten Eiferer dieser Art weder vom Monismus noch vom Dualismus etwas verstehen. Dann wird es auch begreiflich, daß sie aus lauter Angst vor der Billigung sogenannter Geisteskrankheiten, und um das Monopol der Gehirnkrankheiten zu retten, das Psychische ganz und gar vom Physischen losreißen und ihm vorenthalten, was diesem zugebilligt wird: das Recht nämlich, für Krankheitsabgrenzungen maßgebend zu sein; oder daß sie, um es kurz zu sagen, vor lauter materialistischem Übereifer sich blind in den fröhlichsten Dualismus hineinbeweisen.

Es ist aber gar nicht so selten, daß von dieser selben Seite der Anspruch erhoben wird, als klinisch zu gelten, zusammen mit dem Vorwurf, die von Kraepelin ausgebaute Psychiatrie ruhe auf einer einseitig psychologischen Betrachtung. Die letztere gibt es natürlich gar nicht, oder besser, es gibt überhaupt sie einzig und allein, denn ich wüßte nicht, wie man Geistesstörungen anders als psychologisch studieren sollte. Die wenigen körperlichen Symptome, wie das Zittern im Alkoholismus, die tabischen Anzeichen in der Paralyse, werden nirgends unbeachtet gelassen; die psychischen aber sind nur einer einzigen Art der Untersuchung und Beschreibung, der Analyse und Deutung zugänglich, eben der psychologischen. Es fragt sich nur, wie man Psychologie treibt; wer sich dabei nicht mit der Vulgärpsychologie begnügt, sondern die Ergebnisse der psychologischen Wissenschaft berücksichtigt und benutzt, der wird mancherlei finden, was den anderen entgangen ist, und wird mancherlei verstehen, was die anderen als unbegreifliche „Tatsache“ niederlegen. Diese Art, die geistigen Störungen zu durchforschen, hat an sich mit dem klinischen Prinzip nichts zu tun; dessen Bedeutung liegt in der Würdigung der Entwickelung, in der Vergleichung der Erkrankungen nach ihrem Verlauf. Der Psycholog kommt an sich über die Schranken des Augenblicksbildes noch nicht hinaus, und alle Psychologie der Welt schützt nicht davor, in der Paranoia hängen zu bleiben; aber der klinische Psycholog entdeckt, daß viele Paranoien im Schwachsinn enden, und damit

hat er den ersten Anhalt für ihre Abgrenzung als Verblödungsprozesse.

In diesem Sinne stellt sich uns die Formulierung des manisch-depressiven Irreseins durch Kraepelin als das klassische Vorbild für die Anwendung der psychologischen Methode im Dienste des klinischen Prinzips dar. Die Fruchtbarkeit der wissenschaftlichen Psychologie erweist sich dabei in der Entschleierung des Wesens der Ideenflucht und der psychomotorischen Hemmung, denn an beiden Erscheinungen war die Vulgärpsychologie, die berühmte Menschenkenntnis, blind oder verständnislos vorübergegangen. Die klinische Tat aber lag in der Erkennung der Einheit von Manie und Depression; und in der Ausscheidung der früher mit hineingemischten Melancholie als einer besonderen Krankheit zeigte sich endlich die Vereinigung psychologischer Analyse mit klinischer Betrachtung in ihrer folgenschweren Bedeutung. Wer es dem gegenüber noch zuwege bringt, es für wichtig zu halten, ob Wahnideen sich auf das Ich, den Körper oder die Außenwelt beziehen — der hat, er mag sonst durch blendenden Geistreichtum uns fesseln, dennoch weder vom Geiste der psychologischen Methode noch von dem des klinischen Prinzips einen Hauch verspürt.

Vielleicht könnte der Glaube entstehen, als seien diese Auseinandersetzungen mehr für die Irrenheilkunde als für die wissenschaftliche Psychopathologie von Bedeutung. Nun hat schon Möbius einmal mit bitterem Sarkasmus geäußert, es gebe leider Leute, die zwischen „klinischen“ und „wissenschaftlichen“ Arbeiten einen Unterschied machten; und in der Tat lehrt uns die ganze Geschichte der modernen Medizin, daß die Bedürfnisse des Krankensaals immer noch die folgenreichsten Anstöße zu neuen pathologischen Erkenntnissen gegeben haben. Aber innerhalb der Psychopathologie gebührt dem klinischen Prinzip noch eine ganz besondere Beachtung: es ist nichts Geringeres als eine Wegbereitung für den Entwickelungsgedanken im Bereiche der Pathologie überhaupt.

Und es ist wahrlich an der Zeit, daß die pathologische Wissenschaft sich nicht länger dieser Befruchtung entziehe. Seitdem durch Lombroso's Veröffentlichungen das Problem der Entartung zum Gegenstand des Cafégespräches und der Salonplauderei geworden ist, sollte man ihm die Studierstube und den Krankensaal nicht länger verschlossen halten. Entartung ist der Gegensatz zur Artung, zur Artbildung, und nach diesem Inhalte hin hat zuerst Rudolf Arndt der Frage eine wenig beachtete Studie gewidmet, die sich freilich durch ihren dilettantisch geistreichelnden Charakter und ihre vielfach ans Groteske streifenden Urteile selber den Weg zur Wirkung verbaute. Aber gerade heute ist, nachdem man die darwinistischen Gedanken schon als eine Selbstverständlichkeit lange Zeit ohne

Revision mitgeschleppt hatte, durch die Mutationslehre von neuem das Problem der Entwickelung durch Artbildung aufgerollt worden. Eben der Punkt, den Darwin selber resigniert einer späteren Zeit zur Aufhellung überließ, die Ursachen der Variation, die Entstehung von artbildenden Veränderungen in einem Organismus, rückt durch die Mutationstheorie in eine Beleuchtung, die uns im Hintergrunde noch unermeßliche dunkle Tiefen ahnen läßt.

Wenn aber das Rätsel der Entartung so angefaßt werden soll, daß wir Wege zu seiner Lösung finden können, so gilt es, die Erscheinungen der Entartung selber zuvörderst einmal zu sammeln. Von der französischen Psychopathologie ist hiermit der Anfang gemacht worden; und was Charcot und Magnan in die Rubrik der famille névropathique, der Nerven- und Geisteskrankheiten aus erblicher Belastung, eingereiht haben, empfing neuestens seine Ergänzung in der Zusammenfassung des manisch-depressiven Irreseins als einer Entartungskrankheit durch Kraepelin. Hier haben wir eine Anlage, die gleich der hysterischen, die eingreifendsten psychischen Veränderungen zeitigt, ohne dauernde Schwächungen zu hinterlassen, die aber zum Unterschied von der hysterischen der psychologischen Erforschung nicht das Hindernis einer erhöhten Suggestibilität in den Weg legt; die also gleich der neurasthenischen dem Experiment zugänglich ist, die aber zum Unterschied von der neurasthenischen zwischen ihren Anfällen Pausen scheinbarer Gesundheit einschiebt: und wie unendlich wichtig wäre es, festzustellen, ob der geheilte Manisch-Depressive nur im vulgär-psychologischen Sinne, nur für den Menschenkenner, oder auch für die verräterische Analyse des psychologischen Versuchs normal erscheint! Gerade hier könnten die psychischen Stigmata degenerationis gefunden werden, wenn es welche gibt, und sie wären für die Beurteilung der Entartung wahrlich bedeutsamer, als Irisflecken, Muttermäler und schiefstehende Zähne.

Denn hier tauchen wir ja erst in die Tiefen des ätiologischen Problems hinab, und die Frage nach der Möglichkeit selbständiger psychischer Kausalreihen wird, nachdem wir sie zunächst als eine erkenntnistheoretische zurückgeschoben hatten, abermals brennend. Wenn infolge psychopathischer Belastung die seelischen Elementarprozesse andersartig sind, so müssen es die aus ihrer Verschmelzung hervorgehenden Gebilde erst recht sein, und je verwickelter die psychischen Synthesen sich gestalten, je reicher die innere Persönlichkeit wird, desto stärker würden ursprünglich geringfügige Abweichungen vom Durchschnitt sich markieren. Es kann so sein; es kann aber auch anders sein, und wieder vermag nur die psychologische Methode in ihrer experimentellen Form uns Antwort darauf zu geben, ob in der Tat leichte psychische Veränderungen

innerhalb einer hervorragenden Begabung sich potenzieren, so daß hier die Gesamtverschiebung größer wird, als beim Durchschnittsmenschen; oder andererseits, ob die unmerklichen Kennzeichen der Entartung etwa identisch sind mit den psychischen Eigentümlichkeiten, die der bevorzugten Anlage ihr Gepräge verleihen, mögen sie nun als erleichterte Auffassung, erhöhte Übungsfähigkeit, reiche Anknüpfung oder scharfe Apperzeption ins Auge fallen. Mit anderen Worten — ob das Talent die Entartung steigert, oder ob es selber von vornherein Entartung bedeutet.

Allerdings werden wir hier von einer fortschreitenden Entwickelung der Gefühlspsychologie das Meiste zu erhoffen haben, denn es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß der Begriff der „Ätia", der Krankheitsursache, gerade im Gefühlsleben sich am hoffnungslosesten ins Dunkel verliert. Wir sehen, wie die leichteste Form der Neurasthenie einzig in einer chronischen Niedergeschlagenheit ihren Ausdruck finden kann, wir sehen die Nervosität als eine Gefühlsüberspannung beginnen, wir sehen die epileptischen Dämmerzustände mit Stimmungsumschlägen anheben, wir finden in Gefühlsausbrüchen eigentümlicher Art den Fingerzeig für eine im übrigen durch nichts zu entlarvende Hysterie. Freilich ist die ätiologische Rolle der Gefühle innerhalb der Geisteskrankheiten noch völlig unaufgeklärt. Daß aber auch hier die klinische Betrachtung uns allein vorwärts zu bringen vermag, das beweist allein schon die intellektualistische Stellung der Symptom- und Zustandspathologen, die eben das Gefühl nur als eine Begleiterscheinung der Vorstellungsprozesse gelten lassen, denen es aber bisher noch entging, daß im Gefühlsleben das eigentlich Fortwirkende, der Zusammenhang, die Einheit der Persönlichkeit gegeben ist. Das war ja allezeit die Unfähigkeit der Assoziationspsychologie, diese Einheit zu begründen: denn aus dem Kommen und Gehen von Vorstellungen wird sie niemals begreiflich zu machen sein. Ist sie doch das Ergebnis einer Entwickelung, der Eingliederung jener Vorstellungen in die Gefühlswelt und der damit sich vollziehenden Ausbildung einer bestimmten Willensrichtung. Nur wer diese Entwickelung anerkennt, wird imstande sein, auch ihre pathologischen Abweichungen und Störungen im großen Ganzen einer Einheit, eben als Krankheit im klinischen Sinne, zu verstehen. Und so erblicken wir es nur als einen natürlichen Zusammenhang, daß die klinische Irrenheilkunde, einmal auf die psychologische Methode angewiesen, diese der einzigen Richtung psychologischer Forschung entnahm, die mit der psychischen Wirklichkeit fertig zu werden vermag und keiner Konstruktion bedarf: der voluntaristischen. Indem aber die ursächlichen Beziehungen mancher Geisteskrankheiten, und vornehmlich des klinisch am besten abgegrenzten manisch-depressiven Irreseins, über die einzelne Per-

sönlichkeit hinausreichen, sieht das klinische Prinzip seinem umfassenden Erkenntnisdrange auch durch die Psychologie des Individuums nicht Genüge geleistet. Die Zusammenhänge, an denen es nicht vorbeigehen kann, sprengen ihm die Schranken der Persönlichkeit und verweisen es auf die Psychologie der Entwickelungen, um in ihr womöglich den Schlüssel zum Rätsel der mächtigsten aller Krankheitsursachen, der psychopathischen Belastung, zu finden.

V.

Entwickelungspsychologie.

Einleitung.

Zwei Jahrtausende hatten die Naturwissenschaften hinter sich, als durch Goethe, Geoffroy St. Hilaire und Lamarck der Entwickelungsgedanke in sie hineingetragen, und durch Charles Darwin die Möglichkeit einer Deszendenz der gesamten Lebewelt aus einfachsten Urorganismen mittels der Auslese im Daseinskampf aufgezeigt ward. Es läßt sich keine größere Revolution im naturwissenschaftlichen Denken vorstellen, als die durch Darwins Lehren hervorgerufene. Und mit reißender Geschwindigkeit erfaßte der neue Gedanke nicht bloß die biologischen Disziplinen, sondern auch die Geisteswissenschaften: Schleichers und Jherings geistvolle Schriften wandten ihn zuerst auf die Probleme der Sprache und des Rechts an, und seine befruchtende Kraft erwies sich auch hier. Wenn man somit für die höchsten Äußerungen menschlichen Geisteslebens eine Entwickelung zu begründen unternahm, so war der Anstoß zu einer wirklichen Entwickelungsgeschichte der Seele gegeben. Es lag auf der Hand, daß sich drei Möglichkeiten geistiger Entwickelung denken ließen, daß sie ebensovielen körperlichen Parallelprozessen entsprachen, und daß über ihre Daseinsberechtigung die Auffassung im gegnerischen Lager in derselben Weise sich abstufte, wie über die der ursprünglich von Darwin geschilderten Genesen. Daß jedes einzelne Individuum nicht fix und fertig zur Welt kommt, sondern eine mehr oder minder lange „Jugend“ durchlebt — diese Tatsache der sogenannten Ontogenese konnte niemand bestreiten. Mit ihr hatten sich schon alle verflossenen Jahrhunderte beschäftigt, von Demokritos bis Cuvier war sie Objekt naturwissenschaftlicher Untersuchung gewesen. Und eine Zeit, der die Arbeiten pädagogischer Genies, eines Pestalozzi, Rousseau, Herbart in lebhaftester Erinnerung standen, konnte nicht leugnen, daß jeder einzelne auch eine seelische Entwickelung erlebt; denn auf sie gründet sich ja erst die Möglichkeit einer Erziehung. Weniger unumstößlich schien schon die Entwickelung der Rasse zu sein; indeß redeten die Tatsachen der Züchtung, die Dar-

win mit erstaunlicher Sorgfalt studiert hatte, eine so deutliche Sprache, daß man die Möglichkeit eines Fortschreitens der Rasse, einer Höherentwickelung ihrer physischen Eigenschaften, nicht bestreiten und höchstens über den naturwissenschaftlichen Wert dieser Beobachtung verschiedener Ansicht sein konnte. In entsprechender Weise stand der geistige Unterschied zwischen wilden und zivilisierten Völkern klar vor Augen, und auch daß letztere zu irgend einer Zeit aus der Barbarei zur Kultur aufgestiegen waren, konnte keiner leugnen. Allein man war geneigt, die psychische Kluft möglichst gering zu deuten, und den niedriger stehenden Rassen verhältnismäßig hohe sittliche Ideen, wie die Gottesfurcht, die Freundesliebe, den Familiensinn mindestens in ihren Keimen beizulegen. Schließlich aber die im engeren Sinne darwinistische Frage: ist der Mensch nur das höchste Glied der Tierreihe? war nach der körperlichen Seite hin schon das Signal zum hitzigen Kampfe geworden, und das Hereinziehen der seelischen Probleme verschärfte nur die Fehde. Denn gerade das Geistige wurde von den Deszendenzgegnern als das ausschließlich Menschliche betrachtet, das den Gedanken an einen Zusammenhang zwischen Mensch und Tier ohne weiteres unmöglich machen sollte.

Demnach mußte eine Tierpsychologie, die sich nicht mehr bloß mit Ameisen und Bienen, mit Brieftauben und Jagdhunden beschäftigte und die unerhörten Wunder des Instinktes verzeichnete, sondern die im Tierreich den Faden zur menschlichen Geistesentwickelung aufsuchte, ein Ergebnis darwinistischer Grundanschauungen sein. Aber auch die beiden minder oder gar nicht bestrittenen psychischen Entwickelungen, die des Kindes und die der Völker, nahmen schließlich genug evolutionistisches Ferment in sich auf. Es lag ja der Gedanke nahe, wie in der körperlichen so auch in der geistigen Entwickelung nach den Beweisen für die Häckel'sche Lehre zu suchen, nach der die Ontogenese eine verkürzte Wiederholung der einstigen tierischen Stämmeentwickelung, der Phylogenese, sein sollte. Es lag weiterhin nahe, das geistige Niveau der niedersten Rassen mit dem der höchsten Tiere zu vergleichen, und den Abstand zu messen, ob er denn wirklich so unübersteigbar sei. Selbst wenn man davon absah, diese Fragen als Ausgangspunkte der Forschung zu wählen, und völlig objektiv zuerst Tatsachen sammelte, so war es doch leicht möglich, ja wahrscheinlich, daß die Betrachtung am Ende zu ihnen zurückführte, und dann galt es, ihnen nicht auszuweichen, sondern sich an der Hand des erforschten Materials über sie klar zu werden.

Aber die Psychologie der Entwickelungen hat noch eine andere Bedeutung, kraft deren sie in hohem Maße auf die allgemeine Psychologie zurückzuwirken befähigt erscheint. Sie ist angewiesen auf das besondere Studium der zwischen den Individuen waltenden, der sozialpsychischen Beziehungen. Von ihnen

muß naturgemäß die allgemeine Erforschung des Seelenlebens zunächst abstrahieren: sie nimmt das Psychische als ein Gegebenes. Allein schon in jenen durch die Persönlichkeit geschaffenen Differenzen, die wir bei den Geistesstörungen eine so erhebliche Rolle spielen sahen, enthüllte sich uns das große Fragezeichen, vor dem eine solche Abstraktion notgedrungen Halt machen muß; und es leuchtet ein, daß die differentialpsychischen Faktoren möglicherweise nicht bloß Ausdruck einer differentiellen Gehirnbeschaffenheit der verschiedenen Menschen sind, sondern — möglicherweise — zum guten Teil aus der besonderen Art der Wechselwirkungen entspringen, denen die Psyche im sozialen Zusammenleben nun einmal untersteht. Die beiden hier angedeuteten Möglichkeiten haben gerade in neueren Diskussionen, aber auch früher schon extreme Verfechter gefunden, und je nachdem wurde bald eine radikal anthropologische, bald eine radikal sozialpsychologische Theorie dieser oder jener Erscheinungen im Geistesleben gepredigt. Nach der einen Auffassung ist der psychischen Entwickelung durch die angeborene Beschaffenheit des physischen Organismus ihre Bahn vorgezeichnet, und das Wirken der sozialpsychischen Einflüsse beschränkt sich auf Hemmungen oder Förderungen innerhalb jenes Geleises; nach der anderen setzt die mehr oder minder große Bildsamkeit der angeborenen Anlage die Möglichkeit ganz verschiedener Entwickelungswege je nach den sozialen Momenten, die an dieser Bildsamkeit ihren Angriffspunkt finden.

Ob eine von diesen beiden Lehren in radikalster Form richtig ist, ob und wie weit beide einander ergänzen müssen, das zu beantworten, wird wesentlich die Aufgabe entwickelungspsychologischer Studien sein; denn die physische Anthropologie kann die Frage nicht entscheiden, weil sich über die Abhängigkeit der psychischen von den physischen Prozessen nichts als die allgemeine Funktionsgleichung aussagen läßt, und weil die physische Entwickelung des Nervensystems in seinen feinsten Strukturen und Strukturalterationen vorläufig eine sehr große Unbekannte darstellt und wahrscheinlich auf noch unabsehbare Zeit darstellen wird. Die Abmessung des anthropologischen Anteils an der Entwickelung ist also naturgemäß eine negative, besteht in der Abmessung des sozialpsychischen und seiner Subtraktion von der Gesamtentwickelung. Auch dies Ergebnis ist noch unsicher: was sich aus sozialpsychischen Einflüssen nicht herleiten läßt, kann anthropologisch bedingt sein, aber jene Unmöglichkeit kann auch eine nur vorläufige, mit steigender Durchbildung unserer sozialpsychologischen Forschungsmethoden schwindende, weil auf ihrer Unzulänglichkeit beruhende sein.

Indem somit die sozialpsychologische Forschung uns dem Verständnis der differentialpsychischen Faktoren, der Persönlichkeit, näher bringt, stellt sie uns letzterdings vor die allgemeine Psychologie mit der Frage, ob das von dieser Erforschte alle

Elemente auch der kompliziertesten Bildungen schon enthalte, und die Verschiedenartigkeit der Synthesen nur aus dem wechselnden Walten des Gesetzes von der Vermehrung psychischer Energie herzuleiten sei, oder ob uns die Annahme neuer Elementarerscheinungen nahegelegt wird, die bei der Betrachtung der Psyche ohne Rücksicht auf ihre differentiellen Besonderheiten uns entgangen sind. Die Entscheidung, zu der wir hierüber gelangen, rührt aber letzterdings an das wissenschaftliche Daseinsrecht der Psychologie; denn sie bedeutet nichts Geringeres, als das Urteil darüber, ob die psychischen Erlebnisse durchgehends unvergleichbar sind, oder ob im Gegenteil auch den höchsten und verwickeltesten Erscheinungen des geistigen Lebens doch immer die gleichen Elementarvorgänge zugrunde liegen. Hat die schöpferische Synthese rückwirkende Kraft, wandelt sie die einmal an ihr beteiligten Elemente endgültig um, so kann keine psychische Entwickelungsstufe mit der ihr voraufgegangenen verglichen werden, und das geistige Leben ist wohl künstlerischer Darstellung, nicht aber wissenschaftlicher Erforschung fähig. Bleiben aber die Elemente von der Synthese an sich unberührt, sind sie beim Tiere, beim Kinde, in den einfachsten wie in den höchsten Gemeinschaftsleistungen die gleichen, so schlingt sich ein einziges Band um alles Psychische, das nun wissenschaftlich verglichen, zusammengefaßt, in Gesetzen und Theorieen formuliert werden kann. Wenn auch diese entwickelungspsychologisch zu gewinnende Entscheidung in erster Linie die Psychologie berührt, so wird doch keiner ihre anderweitige Bedeutung verkennen, der nur einmal einen Blick in die geisteswissenschaftlichen, vor allem die geschichtstheoretischen Kämpfe unserer Tage getan hat. Und es ist schließlich für unsere gesamte Weltanschauung von erheblicher Tragweite, wie wir uns zu dem Problem der psychischen Entwickelung stellen: ob wir meinen, es wissenschaftlich erforschen, oder es nur als ein aller Analyse spottendes Wunder mit naivem oder mit ästhetisch raffiniertem Erstaunen betrachten zu können.

Kapitel 37.

Das Seelenleben der Tiere.

Die psychologische Interpretation aller der Erscheinungen, die am Tiere auf ein psychisches Leben hinzudeuten scheinen, hat seit jeher im Zeichen der Extreme, des Überschwänglichen gestanden. Descartes sah im Tiere einen reinen Automaten, einen Mechanismus, dessen Bewegungen zwar mit den menschlichen viele Ähnlichkeit haben, aber ohne jede seelische Mitwirkung zustande kommen sollten. Demgegenüber hat es zu keiner Zeit an Versuchen gefehlt, den höheren nicht bloß, sondern gerade den niederen tierischen Wesen auch eine Summe gemütlicher und intellektueller Fähigkeiten anzudichten, die einem empfindsamen und begabten Menschen alle Ehre machen würden; geheimnisvolles Vorahnen kommender Dinge, verblüffendes Durchschauen verborgener Charaktereigenschaften des Herrn wird vielen Haustieren vom Volke heute noch zugesprochen, und die neuerdings zum Glück seltener gewordenen Auswüchse der an sich erfreulichen Tierschutztendenzen malten das Tier als ein so zartbesaitetes Geschöpf, daß es — um nur ein krasses Beispiel herauszugreifen — besser sei, Tausende von Kindern qualvoll sterben zu lassen, als zu ihrer Rettung ein paar Pferde mit Diphtheriegift zu impfen. Ja, es ist das Zusammenleben einzelner Tierarten in Verbänden zeitweilig mit Enthusiasmus geschildert und der menschlichen Gesellschaft als ein erstrebenswertes Ideal angepriesen worden.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß nach allen neueren Beobachtungen der rechte Weg mitten zwischen diesen Gegensätzen zu suchen ist. Das psychische Leben der Tiere existiert so gut wie das aller meiner Nebenmenschen, bei denen ich es ja auch nur durch Analogie zu erschließen vermag; aber es ist dem menschlichen nicht gleichwertig, geschweige denn überlegen, sondern es fehlen ihm eine beträchtliche Reihe von Vorgängen, die für unser Dasein gerade bestimmend wirken, und die sowohl der intellektuellen, wie der Willensseite des Geistigen angehören.

Die einfachste, am wenigsten differenzierte Form psychischen Erlebens, die wir uns vorstellen können, ist der Trieb. Es bleibt für alle Zeiten ein gänzlich zweckloses Unternehmen, danach zu fragen, ob den niedersten Lebewesen vielleicht psychische Regungen zukommen, die wir in unserem Bewußtsein überhaupt nicht mehr wiederfinden, von denen wir uns gar kein Bild machen können. Soweit das Psychische ein Objekt

wissenschaftlicher Erforschung, nicht etwa poetischer oder religiöser Betrachtung ist, müssen wir es mit dem Bewußten, und zwar mit dem in uns vorhandenen Bewußten gleichsetzen. Wir kommen aber dann zu dem Triebe, als dem elementarsten inneren Erlebnis, weil wir eine ständige Zerlegung des Triebes in unserer eigenen Entwickelung beobachten, und weil die Bewegungen, die wir von uns selber als triebartige kennen, eine deutliche Ähnlichkeit mit dem Treiben der niederen tierischen Lebewesen aufweisen.

Wenn wir nämlich an ihnen Bewegungen beobachten, die auf bestimmte Reize hin erfolgen, so läge es zuerst wohl nahe, sie für einfache Reflexe zu halten, wie den Ausschlag unseres Beines beim Beklopfen der Kniescheibensehne, wie die Verengerung der Pupille beim Lichteinfall. Die Regelmäßigkeit, mit der jene Bewegungen einfachster Organismen auf den gleichen Reiz immer sich wiederholen, würde die Identifizierung mit Reflexen nur bestätigen. Aber eine andere, vergleichende Beobachtung widerlegt diese Annahme. Je höher wir im Tierreiche aufsteigen, desto mehr schwindet die anfängliche Gesetzmäßigkeit der Auslösungen, desto öfter erleben wir das Versagen unseres Experiments, desto deutlicher wird der Organismus den ihn treffenden Reizen gegenüber „wählerisch". Das ist für uns das Symptom, das uns den Eintritt psychischer Prozesse annehmen läßt. Und von da aus werden wir zu einem Rückschluß genötigt: da Psychisches sich nur aus Psychischem entwickeln kann, so bedeutet auch jene einfachste Bewegung keinen Reflex, sondern eine Triebhandlung. In dieser aber müssen wir uns drei Bestandteile noch ganz vereinigt und einheitlich denken: erstens eine Sinnesempfindung, dann ein an sie gebundenes Gefühl der Lust oder Unlust, endlich die daraus sich ergebende Bewegung zum Festhalten oder zum Abwehren des Reizes. Die Sonderung dieser drei Faktoren, die Erhebung jedes einzelnen zu einer, wenn auch begrenzten Selbständigkeit ist das Ziel, auf das alle psychische Höherentwickelung in der Tierreihe gerichtet erscheint. Es stellt die Entfaltung des Triebes zum Willen dar. Charakteristisch dafür ist die Abtrennung der Handlung, der ergreifenden oder abwehrenden Bewegung also, von dem Komplex der Vorstellungen und Gefühle, oder wie wir es kürzer nennen: die Fähigkeit zur Hemmung.

Deren Erlangung setzt aber vor allem anderen das Bestehen einer Erinnerung voraus: auf ihr beruht ja alles das, was wir als Zähmung tierischer Wesen bezeichnen. Nun finden sich solche Erscheinungen, die wir nur aus reproduktiven Prozessen zu deuten vermögen, schon auf verhältnismäßig niederen Stufen der tierischen Entwickelung; ganz unverkennbar jedenfalls bei jenen Insekten, die durch ihre Leistungen seit jeher das beliebteste Objekt tierpsychologischer Studien und Phantasieen gewesen sind: den Bienen und Ameisen. Die Biegsamkeit ihrer Instinkte,

die Tatsache, daß sie ihre Leistungen nicht bloß vervollkommnen, sondern sie unter veränderten Bedingungen innerhalb gewisser Grenzen sogar modifizieren, der neuen Sachlage allmählich anpassen können, weist ohne Zweifel auf das Wirken einfacher Erinnerungen hin. Wie jene Instinkte selber freilich entstanden sind, ist eine noch durchaus offene Frage. Zweifellos läßt sich alles Tun und Treiben bei diesen Wesen unter die Direktion entweder des Selbsterhaltungs- oder des Geschlechtstriebes einordnen, und wir finden überall Spuren davon, daß zunächst die Befriedigung dieser Triebe auf die einfachste Weise gesucht wird. Erst die Hindernisse, welche die Ungunst äußerer Umstände in den Weg schiebt, nötigen zu umständlicherem Verfahren. Der springende Punkt ist der, wie solche Verwickelungen der elementaren Triebhandlungen auf die Nachkommenschaft übergehen und damit als dauernde Fähigkeiten erhalten werden, selbst wenn die einst ausschlaggebenden mißlichen Lebensbedingungen wieder andere geworden sind. Da aber rollt sich vor uns das ganze Problem der Vererbung und der Artenbildung auf, das um so weniger geklärt werden konnte, je eindringlicher man sich mit ihm beschäftigte. Jedenfalls sind wir zu der Annahme genötigt, daß alles psychische Erleben auf diesen Entwickelungsstufen lediglich auf die Erhaltung der Art, auf den Geschlechtstrieb sich konzentriert, und daß die eintretenden Neuerwerbungen im Dienste dieses Triebes sehr leicht vererbt werden.

An den Leistungen, die wir instinktive nennen, pflegt dem Unkundigen zumeist ein Kennzeichen zu imponieren, das in Wahrheit gerade die niedrige Stufe, die Einförmigkeit des psychischen Lebens verrät: die vielfach zu beobachtende Gleichmäßigkeit der Dimensionen, wie die Waben der Honigbiene sie am besten veranschaulichen. Bei jener Bewunderung handelt es sich um eine Übertragung eigener Maßstäbe auf das Tier. Wir wissen, daß mit der steigenden Individualisierung des geistigen Lebens es immer schwerer wird, zwei absolut gleiche Leistungen hervorzubringen. Das Typische geht mehr und mehr zu Gunsten des Charakteristischen verloren. Diese Differenzierung ist aber bei den erwähnten Tierarten noch nicht eingetreten, und ihr Zusammenleben in geschlechtlichen Verbänden, das selber ein Ausdruck uniformer Gleichheit ist, wird uns von jedem einzelnen Gliede einen genau gleichen Leistungsanteil und damit von der Gesamtheit eine außerordentliche Regelmäßigkeit des Geschaffenen erwarten lassen.

Was die leichte Vererbung erworbener Fertigkeiten bei den niederen Tieren so sehr nahe legt, ist die Erfahrung von der Schnelligkeit, mit der bei ihnen die Triebhandlungen zu Reflexen sich mechanisieren. Wir können uns aber jede Einübung nicht anders vorstellen, denn als eine Änderung in der Beschaffenheit der einer bestimmten Bewegung vorstehenden

Nervenzentren, und bei der Einfachheit des Nervensystems aller wirbellosen Tiere wird diese Änderung natürlich mehr oder minder das ganze System ergreifen. Damit ist ihre Vererbung sehr wahrscheinlich gemacht. Je höher wir aufsteigen, desto mehr tritt an Stelle der Gleichartigkeit aller nervösen Anteile ihre Differenzierung, das Prinzip der Lokalisation. Dann bleiben von den geforderten Einübungen ganze Abschnitte unberührt, und der Übergang erworbener Fertigkeiten auf die Nachkommenschaft wird ein immer geringerer. Wir wissen aber, daß auch beim Kulturmenschen am meisten die schroff einseitigen Veranlagungen familiäre Eigentümlichkeiten, offenbar also vererbbar sind, während die allgemeine Begabung durchaus wechselt. Da nun das ganze Nervensystem der niederen Tiere völlig im Dienste einer einzigen Tätigkeit aufgeht, so ist es kaum erstaunlich, daß den Nachkommen die Anlage zu derselben Beschäftigung von Geburt an aufs nachdrücklichste eingeprägt erscheint. Dieser Erfahrung bedient sich ja doch die künstliche Züchtung mit großem Erfolge: indem hier der Mensch das ganze Dasein eines Tieres wesentlich unter einen einzigen Gesichtspunkt stellt und die höchstmöglichen Erfolge zu erzielen versucht, werden durch sorgfältig geleitete Paarung Rassen und Varietäten geschaffen, die dann von vornherein für jene einseitige Tätigkeit besonders veranlagt erscheinen.

Es ist eine müßige Sache, danach zu fragen, wie wohl die reproduktiven Vorgänge bei den Tieren sich abspielen. Wir wissen nur, daß sie fast ausschließlich an Sinneseindrücke gebunden bleiben und sich im wesentlichen auf das Wiedererkennen beschränken; dagegen haben wir nirgends einen Beweis dafür, daß längere Assoziationsketten sich entwickeln. Sehr verschieden ist die Art der am psychischen Leben am stärksten beteiligten Sinneswahrnehmungen. Hier kann uns die Betrachtung des Nervensystems und der Sinnesorgane, die vergleichende Anatomie, am besten Aufschluß geben. Zweifellos besteht namentlich in den niederen Tierklassen eine ganze Zahl von Sinnesempfindungen, die im Laufe der späteren Entwickelung wieder verschwinden oder doch so tiefgreifenden Umgestaltungen unterliegen, daß wir uns von ihrer ursprünglichen Eigenart keine Vorstellung zu bilden vermögen. Ob es freilich überhaupt einen Sinn gibt, der von den uns verbliebenen absolut verschieden ist, muß sehr fraglich erscheinen und ist jedenfalls durch keinen ernsthaften Beleg zu erweisen. Im ganzen Tierreiche finden wir kein Sinnesorgan, das sich nicht ohne weiteres als Aufnahmestätte eines jener Reize deuten ließe, die in uns selber die früher abgeschilderten Arten der Empfindung erzeugen. Die elementaren Einheiten des psychischen Geschehens, die Empfindungen eben, sind wohl also die nämlichen geblieben und nur ergänzt, kaum verringert worden, obwohl sich ein zwingender Beweis dafür natürlich nicht erbringen läßt. Aber die Abstufung der Sinnes-

leistungen nach Qualität und Intensität, sowie die Verschmelzung der Empfindungen zu Vorstellungen haben jedenfalls sehr starke Wandlungen erfahren, nicht bloß im positiven, vervollkommnenden, sondern auch im negativen, verkümmernden Sinne. Dafür bieten uns das Sehen und das Riechen treffliche Beispiele. Die anatomischen Bedingungen, welche das Facettenauge der Insekten uns aufweist, sind von denen des Wirbeltierauges so gänzlich abweichende, daß wir uns von der Gesichtsvorstellungswelt eines Insekts überhaupt keinen Begriff machen können; wir wissen nicht, ob sie ärmer oder reicher als die unsere ist. Und hier läßt uns die anatomische Vergleichung um so mehr im Stich, als wir ein unverhältnißmäßig kompliziert gebautes Sinnesorgan ohne entsprechende Ausbildung erweislicher Lokalisationsstätten, „Sinneszentren", im Nervensystem finden. Beim Geruch liegt ja die Sache wesentlich anders. Hier können wir die fortschreitende Rückbildung der zu Anfang alles beherrschenden Richanteile des Wirbeltierhirns von Stufe zu Stufe verfolgen und sehen ihr eine entsprechende Verkümmerung des Geruchsvermögens parallel laufen. Die Begriffe der Fortbildung und Rückbildung sind dabei nicht für jeden Fall absolut, sondern nur relativ zu fassen: es kommt also nicht darauf an, daß das gesamte zentrale Riechgebiet in der aufsteigenden Tierreihe an Umfang abnimmt, als darauf, daß andere Zentren sich ihm zugesellen, daß es seine monopole oder auch nur herrschende Stellung verliert, die es lange Zeit für die Psyche besessen hat. Die Frage, ob diese für das Riechorgan und den Riechsinn unverkennbare Entwickelung eine notwendige war, oder eine mehr zufällige, kann natürlich nur hypothetisch beantwortet werden, und bei der geringen Rolle, die in unserem eigenen psychischen Leben die Geruchseindrücke spielen, wird die Antwort sehr unsicher ausfallen. Wir haben uns dabei vor allem an die Reproduktionsfähigkeit des Riechsinnes zu halten. Das Wiedererkennen eines Geruches macht dem Menschen kaum Schwierigkeiten; eigentliche Riecherinnerungen aber fehlen den meisten wohl vollkommen. Nun ist es ja beim Tiere außerordentlich schwer, das Vorhandensein von Erinnerungen festzustellen, soweit wenigstens die Vorstellungsinhalte in Betracht kommen. Wir wissen aus den über das Traumleben angestellten Beobachtungen, daß ein Affekt, eine Stimmung recht lange anhalten kann, nachdem der zugrunde liegende Inhalt völlig dem Bewußtsein entschwunden ist. Wenn also ein Hund, der von seinem Herrn getrennt wurde, noch lange Zeit gedrückt herumläuft, so brauchte das auf das Bestehen eines Erinnerungsbildes noch nicht hinzudeuten. Man kann es natürlich trotzdem so auslegen, und wir haben hier wieder einen schlagenden Beweis, daß sich in vielen tierpsychologischen Fragen mit Leichtigkeit eine Meinung ebensowohl wie ihr Gegenteil beweisen läßt.

Man darf ja auch nicht ohne weiteres sagen, daß der Gesichtssinn durch seine Fähigkeit, in Erinnerungen seine Eindrücke immer wieder aufleben zu lassen, dem Geruchssinne von vornherein überlegen sei. Es gibt viele hochgebildete Menschen, die nie eine echte optische Erinnerung haben; Möbius hat das erst jüngst von sich selber in anschaulichster Weise geschildert. Der größte Teil dessen, was wir hier für Erinnerungen halten, knüpft sich an die Lautbilder der Sprache, und dadurch wird es überhaupt für uns so außerordentlich schwer, die Reproduzierbarkeit der Sinneseindrücke im einzelnen festzustellen. Wir können also nur die Tatsache formulieren, dass der Geruchssinn in einzelnen Säugetierklassen und -gattungen eine alles beherrschende Rolle spielt, und daß nicht gerade in regelrechter zwar, aber doch in unverkennbarer Progression diese Rolle sich allmählich auf das Gesicht und Gehör überträgt. Wie weit diese Entwickelung schon in der sensuellen Eigenart der Riechempfindungen auf der einen, der Hör- und Sehempfindungen auf der anderen Seite sich vorzeichnet, wie weit die Geruchswelt mit assoziativen und apperzeptiven Höherentwickelungen unverträglich ist, — ob also der Geruchssinn zu gunsten von Auge und Ohr verkümmern mußte: darüber steht uns kein einigermaßen sicheres Urteil zu.

Wie sehr aber auch die Sinnesleistungen einzelner Tiere im Vergleich zu den unseren vervollkommnet sein mögen, immer erstreckt diese Verfeinerung sich auf ein Sinnesgebiet, immer fehlt die assimilierende Verarbeitung der Eindrücke, welche in uns eine so unermeßliche Zahl psychischer Erlebnisse sich ansammeln und ineinander gliedern läßt. Es ist so oft schon betont worden, daß in der Sicherheit des Wiedererkennens das Tier dem Menschen weit überlegen sei. Das trifft zwar nicht überall zu, aber die Leistungen der wandernden Tiere, der Zugvögel und der Honigbienen, geben einen schönen Beweis dafür. Weit davon entfernt, hierüber zu erstaunen, werden wir gerade darin den Ausdruck einer Unvollkommenheit der assimilierenden Bewußtseinstätigkeit erblicken. Offenbar sind die Vorstellungen des Tieres ungleich einfacher, aus einer kleineren Zahl von Empfindungen aufgebaut und viel ausgesprochener von einer einzelnen Empfindung beherrscht, als die unseren. Ein Eindruck nun, der einem früheren gleicht, wird darum ohne Mühe wiedererkannt; geringfügige Abweichungen reichen aber oft schon hin, um das Tier stutzig zu machen. Es ist eine alte Erfahrung der Raubtierbändiger, daß man es vermeiden muß, bei der Dressur jemals ein Parfüm am Leibe zu haben, weil die Veränderung des vom Bändiger ausströmenden Geruches die Tiere ihn gar nicht wiedererkennen läßt und so mit höchster Gefahr für sein Leben verknüpft ist. Im Grunde genommen ist ja auch die „rührende Anhänglichkeit“, die „Pietät“, das „Heimatsgefühl“, die „Treue“ vieler Tiere — und wie die von Schwärmern ge-

priesenen Eigenschaften alle heißen mögen — nicht mehr als der Beweis für die Unfähigkeit, unter auch nur unbedeutenden Veränderungen der Umwelt sich mit einiger Sicherheit zurechtzufinden; so bleibt das Tier an der Stelle, von der die einzigen Erinnerungen weckenden Reize ausgehen, tatenlos hocken und versucht gar nicht erst, an andere Eindrücke sich anzupassen oder kehrt nach dem Scheitern dieses Versuchs „getreulich“ an den alten Ort zurück. Die Fähigkeit der Angleichung ähnlicher Eindrücke fehlt ihm, und sie gerade ist ja die Voraussetzung aller höheren geistigen Entwickelung.

Das gilt natürlich alles gradweise, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die von uns als besonders „klug“, als „schlau“ und „gewandt“ geschätzten Tiere eine kleine Dosis jenes Assimilationsvermögens besitzen, die sie in Stand setzt, nicht bloß dem Gleichen, sondern auch dem Ähnlichen gegenüber sich zweckmäßig, unter Anlehnung an eingeübte Handlungen und Veränderung ihrer Ausführung nach einzelnen Zügen hin, zu benehmen. Das bedeutet aber, daß hier auch vom Erkennen innerhalb enger Grenzen schon die Rede sein kann. Da hätten wir also die Anfänge der Begriffsbildung, die bei den höchststehenden Tieren sicherlich vorhanden ist: sie fassen ähnliche Eindrücke nach einem gemeinsamen Merkmal, einer in ihnen allen enthaltenen Empfindung zusammen. Diese Tätigkeit muß notgedrungen in den allerersten Keimen stecken bleiben, weil wir uns ihre weitere Entfaltung nur da als möglich denken können, wo die einmal gebildeten Begriffsvorstellungen dauernd in einer Einheit zusammengefaßt werden, die den Veränderungen entzogen ist, welche in dem die aufbauenden Einzelvorstellungen liefernden Sinnesgebiete eintreten können. Solche Einheiten liefert dem Menschen die Sprache. Sie fehlt dem Tiere. Die Laienphantasie freilich ist nie recht von der Meinung losgekommen, daß auch die Tiere untereinander eine Art von „Sprache“ hätten; auf der anderen Seite hat die den entwickelungsphilosophischen Ideen gegnerische Richtung gegenüber den darwinistischen Schlußfolgerungen gerade das Fehlen der Sprache immer wieder als das spezifisch Tierische hingestellt, von dem auch die am wenigsten fortgeschrittenen Menschen durch eine unüberbrückbare Kluft geschieden seien. Es handelt sich also um eine außergewöhnlich bedeutsame Frage der Tierpsychologie. Ehe wir aber an sie herantreten, müssen wir zu ihrer Vorbereitung einiges über die Gefühlswelt der Tiere uns vor Augen führen.

Als das wichtigste Hilfsmittel, um einen Einblick in die Gefühlssphäre eines anderen Wesens zu gewinnen, wird meist die Beobachtung der Ausdrucksbewegungen bezeichnet. Indessen setzt diese Methode voraus, daß die Ausdrucksbewegung qualitativ, ihrem ganzen Charakter nach, unserer eigenen analog, und in ihrer Intensität dem sie bedingenden Affekt proportional sei.

Eine solche Voraussetzung trifft nun bei gesunden Individuen der nämlichen Rasse im allgemeinen zu, wird aber darüber hinaus unzulässig, vollends wenn wir sie auf die Tiere übertragen wollen. Hier sind ja die Ausdrucksbewegungen, die wir beobachten, vielfach mit den unseren ganz unvergleichbar; und diese Tatsache verweist uns ganz von selber auf die Heranziehung eines andern Hilfsmittels: den Vergleich der Ausdrucksbewegung mit der aus dem gleichen Affekt entspringenden Handlung. Oberflächlich besehen, erinnert das Zähnefletschen eines Hundes in manchen Zügen an das menschliche Lachen, aber wenn der zähnefletschende Hund gleich danach uns anspringt und beißt, so werden wir gewiß nicht jene Mimik als einen Ausdruck erfreuter Stimmung deuten wollen. Auf diesem Wege sind die Ausdrucksbewegungen der Tiere in ihrer Bedeutung durchgehends erst festgestellt worden. So eigenartig sich nun auch einzelne davon gestalten, so finden sich doch eine ganze Zahl unverkennbarer Ähnlichkeiten. Ganz im allgemeinen ist es gewiß richtig, daß die menschliche Ausdrucksbewegung sich mehr auf die Mimik, aufs Gesicht also, beschränkt — hat doch schon die Handbewegung, die Geste, etwas weniger Elementares, mehr Gewolltes an sich — während beim Tiere der Affekt vielfach alle Glieder in Bewegung versetzt. Allein auch dieser Unterschied besitzt nur begrenzte Geltung. Das Wippen mit dem Fuße, um ein Beispiel herauszugreifen, ist auch beim Menschen ein ganz allgemeines Zeichen ungeduldiger Erwartung; und andererseits sind in der Mimik der Tiere eine namhafte Reihe von Veränderungen sichtbar, die mit den menschlichen Pantomimen deutliche Ähnlichkeit haben. Vor allem ist das Weinen, diese eigentümliche, mit starker Tränenabsonderung verbundene, krampfartige Kontraktion einiger mimischen Muskelgruppen, nicht bloß den Seehunden, wie man ehedem annahm, sondern auch den Elefanten, den Hunden und wahrscheinlich noch vielen anderen Tieren eigen, bei denen allen es in gleicher Weise, wie bei uns, dem Ausdruck der schmerzlichen Erregung, des Trübsinns, der Angst oder Furcht zu dienen scheint. Beim menschlichen Weibe finden wir eine im Tierreich außerordentlich häufige Ausdrucksbewegung, das dem gierigen Verlangen, der lauernden Neugierde entstammende Züngeln, noch erhalten, während es dem Manne ganz abhanden gekommen ist. Vom Lachen treffen wir bei den Hunden schwache und recht zweifelhafte Andeutungen; bei den Affen aber gehört es bereits zu den am besten ausgeprägten Ausdrucksbewegungen im Dienste der vergnügten Stimmung.

Nun ist zwischen Ausdrucksbewegung und Handlung eine scharfe Grenze nur sehr schwer zu ziehen, solange die Handlungen eines Wesens vorwiegend triebartigen Charakter tragen. Das Schweifwedeln des Hundes ist sicher eine reine Ausdrucksbewegung der Freude; wo aber liegt der Übergang zur Hand-

lung, wenn der Hund im selben Affekt umherspringt und bellt? Ursprünglich fällt eben die Ausdrucksbewegung mit den Triebhandlungen völlig zusammen, und im Laufe der Entwickelung erst wird sie zu einer eigentümlichen, aber niemals ganz scharf für sich abgrenzbaren Form der Bewegung. Diese Loslösung von den Triebhandlungen vollzieht sich am ausgesprochensten in jenen Säugetiergruppen, denen eine gut entwickelte mimische Gesichtsmuskulatur eignet: das ist ganz deutlich bei den katarhinen — schmalnasigen — Affen der Fall; was diese Kreaturen auch in den Augen des ganz undarwinistisch denkenden Laien so menschenähnlich erscheinen läßt, ist die Ähnlichkeit ihrer Mimik mit der menschlichen. Mit dieser Lokalisation in der Gesichtsmuskulatur beginnt aber erst die feine Differenzierung der qualitativen Ausdrucksbewegung im Gegensatz zur bisher vorwaltenden intensiven, die den ganzen Körper mehr oder minder in Mitleidenschaft zog, für die verschiedenen Affekte aber nur wenig abweichende Bilder bietet. Beim Kulturmenschen ist die intensive Ausdrucksbewegung wesentlich eine Begleiterscheinung der allerstärksten Gemütserregungen geworden: wir können vor Freude, vor Schreck, vor Erstaunen starr werden, vor Angst, vor Zorn, vor freudiger Spannung erblassen und zittern. Die mäßigen Affekte aber drücken sich in der Mimik aus, und da wir mit den Gesichtsmuskeln nicht handeln können, so vollzieht sich in dem Maße, wie sie die qualitativen Ausdrucksbewegungen auf sich konzentrieren, deren Absonderung von den Triebhandlungen in immer schärferer Weise.

Dagegen tritt nun bei den höchsten Säugetierarten eine ganz neue Form der Ausdrucksbewegung auf. Jeder Affekt gründet sich, abgesehen von der ihm notwendig zukommenden Qualität und Intensität, auf einen Vorstellungsinhalt. In den bisher besprochenen Ausdrucksbewegungen war dieser unvertreten: denn weder die intensiven, den ganzen Organismus alterierenden, noch die qualitativen, mimischen, Ausdrucksbewegungen vermögen uns über die dem Affekt zugrunde liegende Vorstellung etwas zu verraten. Diese Aufgabe erfüllt die Gebärde. Es gehört wohl zu den schwierigsten Aufgaben der tierpsychologischen Forschung, mit Sicherheit das Vorkommen von echten Gebärden aufzudecken. Mit dem bewundernswerten Fleiße und der lievevollen Versenkung, die allen seinen Studien eignet, hat vornehmlich Darwin dieser Mühe sich unterzogen und seine Ergebnisse in dem klassischen Buche „Über den Ausdruck der Gemütsbewegungen“ niedergelegt. Hier müssen wir uns darauf beschränken, das Wesen der Gebärde überhaupt klarzulegen. Wenn ein Hund, der gezüchtigt werden soll, sich auf den Boden drückt, so ist das eine Ausdrucksbewegung; nicht minder, wenn er vor Freude bellt und schweifwedelt. Wenn aber der Bernhardiner seinen Herrn umbellt, und nach einer Weile anfängt, mit den Pfoten zu scharren, so folgt der Ausdrucksbewegung

nunmehr eine Gebärde, die deutlich genug, um verstanden zu werden, auf den Vorstellungsinhalt hinweist, der den die Ausdrucksbewegung des Bellens hervorrufenden Affekt erzeugte. In diesem Sinne besitzen die anthropoïden Affen bereits eine ganz nennenswerte Zahl von Gebärden. Sie sind zum Teil mit bestimmten Lauten verbunden, wie ja auch der Hund beim Scharren winselt oder heult. Diese Einheit der Lautgebärde aber stellt die Wurzel der Sprache dar, deren weitere Entwickelung aus diesen Anfängen später noch zu schildern sein wird.

Offenbar geht die Gebärde hinsichtlich der an sie geknüpften Folgen über die Ausdrucksbewegung insofern hinaus, als sie nicht bloß der zufälligen, sondern der gewollten Mitteilung des Affektes und seiner Veranlassung dient. Welche Momente es gewesen sind, die eine solche Mitteilung nötig gemacht haben, ob äußere Bedrohungen oder geschlechtliche Regungen, davon wissen wir nichts. Und in fast ebenso tiefes Dunkel hüllt sich uns die Fortentwickelung der Lautgebärde zur Sprache. Immerhin können wir vermuten, daß es die räumliche Entfernung der Individuen war, die sie zwang, zur Mitteilung ihrer Affekte sich weniger der sichtbaren Gebärde, als des hörbaren Lautes zu bedienen; und da die Gebärde vorher schon eine größere Mannigfaltigkeit von Mitteilungen ermöglichte, als der eine einfache Ausdrucksbewegung darstellende Laut, so mußte nunmehr notgedrungen der Laut zu der gleichen Fähigkeit, Vorstellungsinhalte auszudrücken, um die Gebärde ersetzen zu können, fortgebildet werden. Diese Herleitung ist meinetwegen hypothetisch, aber doch plausibel; und sie zeigt, daß die Entwickelung der Sprache aus der bei den Tieren schon vorhandenen Lautgebärde mit verhältnismäßig weniger Schwierigkeiten denkbar ist, als die Entstehung der Lautgebärde innerhalb des Tierreiches selber. So wenig aber jemand aus dem Besitz oder Nichtbesitz der Lautgebärde einen grundsätzlichen Unterschied zwischen zwei Tiergattungen konstruieren wird, so wenig sind wir danach berechtigt, die Sprache zu einem Kriterium zu erheben, das den Menschen unversöhnlich auch von den höchstentwickelten Tieren trenne.

Irrtümlicherweise hat man lange Zeit ein Analogon der menschlichen Sprache im Gesang der Vögel gesucht und daraus sogar den Schluß gezogen, unsere Sprache sei in ihren Anfängen Liebesgesang gewesen. Diese anmutige Theorie übersieht aber gerade das Wesentliche der Sprache, ihre Kraft, Vorstellungsinhalte auszudrücken, die dem Gesang der Vögel vollkommen abgeht. Das Singen ist bei ihnen eine qualitative Ausdrucksbewegung, die hauptsächlich oder sogar ausschließlich im Dienste der geschlechtlichen Affekte steht, genau wie das Quaken der Frösche, das Orgeln der Hirsche und zahllose andere sexuelle Gefühlsäußerungen, denen wir

im Tierreiche begegnen. Eine spätere Erörterung wird uns zeigen, daß der menschliche Gesang aus Anfängen entsprossen ist, die mit dem geschlechtlichen Leben überhaupt nichts zu tun haben.

Das Auftreten der Gebärde als einer Vorstellungsinhalte bezeichnenden Bewegung setzt ja eine Vollkommenheit der Bewegungsfähigkeit überhaupt voraus, die einzig den Säugetieren eignet. Wir erinnern uns dabei einer Tatsache, die die Geschichte des Nervensystems uns kennen lehrte: zum ersten Male bei den Säugetieren werden die Bewegungsnerven mit der Großhirnrinde durch die Pyramidenbahnen verknüpft. Damit aber wird erst die Möglichkeit geschaffen, die Innervation über das Triebmäßige hinauszuheben, reproduktive psychische Vorgänge auf sie wirken zu lassen, nach Maßgabe von Wiedererkennungen und Erinnerungen sie abzustufen oder gar zu hemmen. Die Anfänge der Motivbildung, des willkürlichen Handelns in seinen primitivsten Formen entwickeln sich. Immer bleibt freilich dabei die Reproduzierbarkeit eine so geringe, daß der äußere Eindruck unter allen Umständen siegt, daß der Kampf der Motive — das Zaudern können wir schon beim Hunde beobachten — lediglich ein Ringen von Sinneseindrücken gegeneinander ist, daß Erinnerungen niemals stark genug werden, um über momentane Eindrücke Macht zu gewinnen. In einer derart primitiven Bewußtseinslage kann natürlich von einer aktiven Apperzeption keine Rede sein, da diese ja wesentlich durch das Wirken der reproduzierten Erlebnisse entwickelt wird.

Damit ist aber auch die zeitliche Orientierung der Tiere auf ein sehr geringes Maß beschränkt. Wir können uns in dieser Hinsicht das Tier ähnlich dem Paralytiker (Abschnitt IV) vorstellen, dessen Erinnerungen mehr und mehr schwinden, für den nur noch die Sinneseindrücke bestimmend sind, und der eben darum von der Dauer der verfließenden Zeiträume keine Ahnung mehr hat. Wir führten damals aus, daß es wesentlich die Ausfüllung mit Erinnerungen ist, die uns die Vergangenheit überschauen läßt und eine zeitliche Orientierung ermöglicht. Wo die Erinnerungen verblassen oder gar schwinden, wo sie noch fehlen, wie beim Kinde, beim Greise, beim Schwachsinnigen, da fällt aller Zeitsinn in sich zusammen. Und daran knüpft sich ja auch die Ausbildung des Ich-Bewußtseins. Zwar ist es außerordentlich schwer, über die räumliche Orientierung — die ja einen Faktor dabei bildet — von den Tieren etwas auszusagen. Offenbar ist sie sehr unvollkommen; wie sie sich gestaltet, wissen wir nicht, denn wir können uns nicht einmal von dem räumlichen Sehen bei völlig getrennten Gesichtsfeldern — also beim Pferde z. B. — eine Vorstellung machen, von den Facettaugen der Insekten ganz zu schweigen. Auch wieweit die höchsten Säugetiere eine Vorstellung ihres eigenen Körpers

besitzen, ist uns durchaus dunkel; wahrscheinlich ist davon kaum die Rede. Denn alle diese Synthesen erfordern eben eine hochausgebildete Erinnerungsfähigkeit, und das Ich-Gefühl, die unvermeidliche Grundlage alles Selbstbewußtseins, ist gebunden an die Vorgänge der aktiven Apperzeption. Erst wo die von der Außenwelt stammenden Eindrücke durch Erinnerungen gemeistert werden, kann das Ich der Außenwelt sich bewußt gegenüberstellen.

In diesen Momenten ist die Kluft zwischen Tier und Mensch allerdings eine gewaltige, und doch keine prinzipielle. Denn einmal hat uns schon die Psychopathologie gezeigt, wie im psychischen Verfall und bei den Entwickelungshemmungen Stadien gefunden werden, die den hier geschilderten völlig gleichen: Schritt für Schritt können wir dabei die Auflösung des Selbstbewußtseins, den Wegfall der Erinnerungen und der zeitlichen Orientierung, das Herabsinken der Sprache zur Lautgebärde verfolgen. Ungleich erfreulicher und bedeutsamer auch für die entwickelungspsychologische Erkenntnis ist allerdings der umgekehrte Weg: der Aufbau aller jener Synthesen aus einem primitiven Anfangszustande. Ihn beobachten wir in der Entfaltung des kindlichen Seelenlebens, der psychischen Ontogenie.

Kapitel 38.

Psychologie der Kindheit.

Die Zeit, die zwischen der Geburt einer Kreatur und dem Beginn ihrer Geschlechtstätigkeit liegt, bezeichnen wir als die Kindheit. Sie kann von sehr verschiedener Länge sein und erreicht ihre größte Ausdehnung beim Menschen, indem sie hier eine Spanne von mindestens elf bis zu siebzehn Jahren, ungefähr ein Drittel also der durchschnittlichen Lebensdauer, umfaßt. Anthropologisch schließt sie mit der Ausbildung des Geschlechtstypus und dem Eintritt der geschlechtlichen Funktionen ab. Soziale Momente bedingen es freilich, daß die erste Ausübung der Begattung hiermit nur selten zusammenfällt, sondern noch einen mehr oder weniger langen Aufschub erleidet, wie denn überhaupt die Bedeutung der Kindheit für das Individuum durch

die innerhalb der Kultur wirkenden Einflüsse eine ungleich schwankendere geworden ist, als sie es offenbar auf niederen Stufen der Entwickelung war.

Wenn wir die Kindheit durch das Auftreten der geschlechtlichen Potenz begrenzen, so liegt die Vermutung nahe, daß sie zu diesem abschließenden Ereignis eine mehr als zufällige, eine innere Beziehung besitzt. Solange freilich eine poetisch-romantische Betrachtung und Einschätzung dieser Tatsachen üblich war, hat man gern die Kinderjahre als die Zeit des reinen Glückes, der ungetrübten Unschuld, des sonnigen Friedens den mit dem Erwachen des Geschlechtstriebes einsetzenden Zeiten des Kampfes, der Enttäuschung, der Schuld gegenübergestellt. Indem man auf die Art der Betätigung mehr Nachdruck legte, sonderte man wohl auch die „spielende" Kindheit von dem ihr folgenden Leben der „Arbeit". Diese Gegensätzlichkeit zwischen Spiel und Arbeit haben neuere Untersuchungen durch eine davon sehr verschiedene Auffassung betritten. Die Beobachtung der spielenden Tiere lieferte nämlich den unwiderleglichen Beweis, daß die Spiele im wesentlichen eine Vorahmung jener Tätigkeiten darstellen, die späterhin zur Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses und des Geschlechtstriebes dienen müssen. Vor allem sind die geschlechtlichen Spiele im Tierreiche außerordentlich häufig, und in dem Maße, wie der Zeitpunkt der Geschlechtsreife näher rückt, werden sie in ihren Einzelheiten den sexuellen Werbevorgängen unverkennbar ähnlicher.

Eine ganze Reihe von Faktoren haben die Ausprägung dieser Bedeutung der Kindheitsjahre beim Menschen nicht unerheblich verwischt. Diese Trübung hat einmal ihren Grund in dem Umfange aller der psychischen Schätze, die wir heute als im ganzen unabhängig von den geschlechtlichen Gefühlen ansehen dürfen; weiterhin in der Tatsache, daß der Ausbildung der geschlechtlichen Künste, des Werbens im weitesten Sinne, eine besondere, im Vergleich zum Tierreich unverhältnismäßig ausgedehnte Zeitspanne, die Pubertät, zur Verfügung steht; endlich in dem Ergebnis zahlloser sozialpsychischer Einwirkungen, das sich als eine erhebliche Umgestaltung der ganzen Liebeswerbung, als ein starkes Zurückdrängen der rein sinnlichen Faktoren aussprechen läßt. Aber auch die Methoden der leiblichen Selbsterhaltung, unsere Lebensberufe also, haben gerade durch die neuere soziale Entwickelung eine so unendliche Vervielfachung erfahren, daß von einer instinktiven Vorahmung während der Kindheit keine Rede mehr sein kann; und wenn der Felddiebstahl und das Räuberspiel eine Lieblingsbeschäftigung gesunder Knaben geblieben sind, so ist es doch sehr schwer zu entscheiden, ob wir hierin die Äußerungen ehemals zweckvoller Triebspiele, oder die Folgen ganz anderer, künstlich erzeugter Regungen, wie der Lust am Verbotenen, der Vortäuschung zügelloser Freiheit, zu erblicken haben.

Die Abhängigkeit von der Umgebung gibt überhaupt der ganzen kindlichen Entwickelung, die wir heute beobachten können, ihr Gepräge; und die Deutung der entwickelungspsychologischen Erscheinungen, soweit sie am Kinde uns entgegentreten, leidet naturgemäß darunter, daß wir so leicht versucht sind, die sozialpsychologischen Faktoren zu übersehen und das, was sie schaffen, als den Ausdruck ursprünglicher, anthropologischer Momente hinzunehmen. In diesem Sinne ist das biogenetische Gesetz, das die Ontogenie als eine verkürzte Phylogenie darstellt, nicht selten voreiligerweise in die kindliche Psyche hineingedeutet worden, anstatt aus ihren Tatsachen abgeleitet oder auch nicht abgeleitet zu werden. Namentlich hat hierin die Sprache des Kindes eine große Rolle gespielt; man ist soweit gegangen, in den ersten kindlichen Lauten die Andeutungen primitiver Wurzeln zu vermuten, und auch weniger phantastische Beobachter haben geglaubt, aus gewissen Regelmäßigkeiten jener anfänglichen Lautbildung, wie die Wörter für Vater und Mutter in den verschiedenen Sprachen sie bieten, Schlüsse auf die Prinzipien der Sprachentstehung überhaupt folgern zu dürfen.

Selbstverständlich ist nicht zu bestreiten, daß die Ausbildung der allgemeinsten psychischen Funktionen beim Kinde ein ungefähres Abbild der Entfaltung gibt, die auch das Seelenleben der Tiere erfahren hat. Es kann aber nicht genug betont werden, daß auch bei der Deutung der kindlichen Äußerungen, wenngleich sie uns wesentlich näher stehen, als die meisten tierischen, doch die größte kritische Vorsicht geboten ist. Die Proportionalität zwischen Gefühlen und Ausdrucksbewegungen ist beim Kinde durchaus nicht so sicher, wie oft angenommen wird, und mit Recht hebt Wundt hervor, daß sehr wahrscheinlich eine ganze Reihe der am Neugeborenen zu beobachtenden Bewegungserscheinungen auf Sinnesreize hin weiter nichts, als angeborene Reflexe darstellen, denen ein begleitendes Gefühl noch ganz oder doch größtenteils abgeht, wie etwa der typische Schrei, den das Kind ausstößt, wenn es geboren ist. Jedenfalls wissen wir von dem qualitativen Empfindungs- und dem Gefühlsleben des Neugeborenen in den ersten Wochen so gut wie gar nichts. Gegen den Anfang des zweiten Lebensmonats erst beginnen sich unverkennbare Anzeichen einer Proportionalität zwischen den affektiven Erregungen und ihren Äußerungen zu zeigen. Vor allem treten um diese Zeit die Ausdrucksbewegungen der lustvollen Affekte in Erscheinung: das Kind fängt an zu lachen, mit Händen und Beinen zu strampeln. Immerhin müssen wir festhalten, daß diese Proportionalität nicht bloß in jener ersten Lebenszeit, sondern bis tief in die Kindheit hinein eine außerordentlich labile bleibt. Sehr leicht vermögen von außen wirkende Einflüsse sie zu stören: daher erscheint das Kind auch suggestibler,

weil viele seiner Handlungen auf keinen entsprechenden Affekt hinweisen — von logischen Ausgangspunkten kann ja überhaupt noch nicht die Rede sein. Wie leicht kann ein Kind in ungeeigneter Umgebung es sich angewöhnen, ohne besonders starken Affekt in Weinen und Schreien auszubrechen, andererseits wie verhältnismäßig rasch gelingt es einer konsequenten Zucht, diesen Übelstand wieder zu beseitigen; und das unzureichend motivierte Lachen, oft lediglich durch die Vorstellung gereizt, daß man nicht lachen solle, spielt ja bis in die Pubertät hinein zum Leidwesen aller Pädagogen eine ganz bekannte Rolle.

Wir werden hier zweifellos an Erscheinungen erinnert, die wir früher als hysterische kennen gelernt haben. Wir betonten ja damals die Disproportionalität zwischen Gemütserlebnissen und Ausdrucksbewegungen als eine Eigenart der Hysterie, und man ist wohl meistens geneigt, bei solchen Kindern, die dieses Mißverhältnis dauernd und in auffälliger Stärke zeigen, eine hysterische Anlage vorauszusetzen. Ich möchte zur Vorsicht in dieser Diagnose mahnen. Jene Disproportionalität ist ein aus der phylogenetischen Entwickelung notwendig sich ergebender Zug der kindlichen Psyche. Die Ausdrucksbewegungen sind in der Einzelentwickelung früher in voller Stärke entwickelt, als die Affekte selber, indem sie offenbar auf Reflexmechanismen beruhen, die leichter vererbt werden, als die dem Gefühlsleben zugrunde liegenden Dispositionen. Es gibt Fälle, in denen die Neigung zum Weinen sich familiär fortpflanzt, dabei aber in den verschiedenen Generationen verschiedenen Affekten zugeordnet ist. Ich kenne eine Dame, die bei sehr kleinen Anlässen betrüblicher Art Tränen vergießt, während ihr Sohn zwar die nämliche Disposition dazu hat, diese aber bei ihm nicht im Schmerz, sondern vorzüglich im zornigen und freudigen Affekt zum Ausdruck kommt. Nun erfordert die Art unseres sozialen Zusammenlebens, das, was wir den sozialen Takt nennen könnten, vor allem eine gewisse Hemmung unserer Gefühlsäußerungen, die daher von verständigen Erziehern rechtzeitig ausgebildet zu werden pflegt. Wir wissen aber, wie außerordentlich übungsfähig, d. h. erziehbar gerade das Kind ist, und wenn die erwähnte Hemmung vernachlässigt wird, so entwickelt sich jenes ursprüngliche Mißverhältnis in einer Weise weiter, die das Kind schließlich als hysterisch erscheinen läßt. Ich glaube, daß ein beträchtlicher Teil der leichten kindlichen Hysterieen, die in der Pubertät spurlos verschwinden, hierher gehören, also lediglich der Ausdruck ungünstiger Einflüsse von der Umgebung her, nicht aber einer echten hysterischen Degeneration, sozialpsychologischen also, nicht anthropologischen Ursprungs sind. Daraus ergibt sich die praktische Folgerung, daß die Erziehung hier eine wichtige Aufgabe zu erfüllen hat, die freilich oft in dem verhängnisvollen Sinne mißverstanden ward, daß man nicht die Ausdrucksbewegung, sondern den Affekt selber zu dämpfen

versuchte. Diese Methode, wie sie vor allem in dem unsinnigen Verlangen, nach Züchtigungen ein freundliches Gesicht zu machen, im Abbitte-tun-lassen sich offenbart, vermag zwar als Ergebnis tadellose Musterkinder aufzuweisen; im Grunde aber ist in diesen beklagenswerten Geschöpfen das Beste und Wichtigste zerstört worden, was sie besaßen: die Natürlichkeit ihrer Gemütsbewegungen, die doch auch die Grundlage des gesunden Wollens und damit die Wurzel einer wahrhaft sittlichen Persönlichkeit bildet.

Im allgemeinen bewegt sich das Affektleben des Kindes im Kreise der einfacheren und egoistischen Gemütsbewegungen; darin gleicht es in der Tat jener phylogenetischen Stufe, die wir am Eingange der sozialpsychischen Entwickelungen geschildert haben. Es ist auch wieder nur eine romantische Phrase, wenn so oft von dem tiefen Gemüt des Kindes geredet wird. Vor allem muß die Voraussetzung einer normalerweise vorhandenen Mutterliebe als ein schwerer Irrtum bezeichnet werden. In den meisten Fällen wird ein Kind an die Mutter die größte Anhänglichkeit zeigen, weil aus der ganzen Umgebung sie diejenige Person ist, die sich dem Kinde mit der größten Zärtlichkeit widmet; wo das aber aus irgendwelchen Gründen nicht durchführbar ist, heftet sich die natürliche Zuneigung des Kindes regelmäßig an andere Personen, je nach der Sachlage. Die Mutterliebe ist also nicht in dem Sinne wie die sinnliche Liebe und die mütterliche Kindesliebe eine physiologische Regung, sondern entsprechend der Geschwisterliebe eine durch die Gewohnheit geschaffene Zuneigung.

Die Reihenfolge, in der sich die Affekte des Kindes entwickeln, ist durch deren Verwandtschaft zum Vorstellungsleben, vorzüglich zu den reproduktiven Erlebnissen bestimmt. Es ist leicht begreiflich, daß die Scham, die gespannte Erwartung, die Enttäuschung, das Erstaunen Gemütsbewegungen darstellen, die immer schon ein bestimmtes Maß an Erinnerungsvermögen voraussetzen. Ihre ganze Entfaltung wird aber auch von der Umgebung und ihren Einflüssen oft in entscheidender Weise abhängig. So ist vor allem die Scham eine Regung, die während der ganzen Kindheit wesentlich auf künstlich erzeugten Mischstimmungen, Furcht, Gutmütigkeit, Verlegenheit beruht und erst mit dem Erwachen der Pubertät ein natürliches Substrat gewinnt. Sie ist derjenige Affekt, der am ausgesprochensten am Ich selber haftet, dessen Äußerung, das Erröten, am stärksten als Preisgabe intimer Seelenvorgänge peinlich empfunden wird. Von so hoher Bedeutung danach auch die rechtzeitige Erweckung des Schamgefühls für die Vertiefung der Persönlichkeit sein mag, so erfordert sie doch auch eine gewisse Vorsicht; denn die Erfahrung lehrt, daß eine allzu weit getriebene Verfeinerung der Scham sehr leicht zu übermäßiger Verschlossenheit, zum frühen Rückzug des Kindes auf sich selber und damit zu der so überaus

verhängnisvollen vorzeitigen Wahrnehmung geschlechtlicher Regungen und zur Hingabe an sie führen kann. Vom Eintritt der Pubertät bis zur geschlechtlichen Ausreifung ist dann die Entwickelung des Schamaffekts eine recht komplizierte, zum Teil von anthropologischen, zum größeren Teil von sozialpsychologischen Momenten beeinflußt. Im allgemeinen, glaube ich aber, hat die von Havelock Ellis neuerdings sehr eingehend und geistvoll dargetane Ansicht Geltung: daß die Scham in ihren Richtungen, in ihren Objekten wechsele und sich ausbreite, an Stärke aber sich weiterhin nicht wesentlich verändere. Ich schreibe diesem Satz für die Geschichte der Völker, wie für das Leben des Einzelnen von der Pubertät an Geltung zu. Allenfalls könnte man ihn durch die Beobachtung ergänzen, daß im Greisenalter das Schamgefühl fast durchgehends eine entschiedene Abstumpfung erfährt.

Die einfacheren Gefühlsschwankungen beherrschen natürlich auch in der ersten Kindheit die Verarbeitung der Sinneseindrücke. Kennzeichnend für die durch die Gefühlserregung geleitete Abwickelung der intellektuellen Erlebnisse ist es, daß die nur selten unter das fünfte Lebensjahr sich zurückerstreckende Erinnerung des älteren Kindes häufig ein einzelnes, besonders stark gemütsbewegendes Erlebnis ohne jeden Zusammenhang und ohne zeitliche Lokalisation aus jener dunklen Periode bewahrt hat. Bei mir selber ist es der mit heftigem Schreck verknüpfte Anblick einer aufgebahrten Leiche, der sich mit einer staunenswerten sinnlichen Deutlichkeit bis heute in meiner Erinnerung erhalten hat, obwohl dieses Ereignis in mein viertes Lebensjahr fiel. So knüpfen sich denn die primitiven Akte des Wiedererkennens, wie sie bereits in den ersten Lebenswochen hervortreten, durchaus an stark lust- oder unlustbetonte Eindrücke, und noch während langer Zeit vollzieht sich der Ablauf der Vorstellungen lediglich nach diesem Gesichtspunkte, in der Form der passiven Apperzeption also. Es ist außerordentlich schwer zu sagen, wann sich die ersten Ansätze einer mehr willkürlich geleiteten Aufmerksamkeit, der aktiven Apperzeption finden. Die sehr ausgeprägten differentiellen Faktoren, die erst während der Pubertät eine Ausgleichung erfahren, erschweren hier ein generelles Urteil bis zur Unmöglichkeit. Jedenfalls aber bewegt sich auch die aktive Apperzeption während der Kindheit viel unmittelbarer innerhalb der Affekte, als beim Erwachsenen. Wenngleich wir ein rein intellektuelles, ein rein logisches, nur durch inhaltliche, begriffliche Faktoren ohne Rücksicht auf die Gefühle geleitetes Denken bei keinem Menschen für möglich halten, wenngleich wir in dieser Frage völlig den Satz von Möbius: Allem Erkennen geht Neigung voraus — festhalten, so erscheint mit der Ausreifung der Persönlichkeit diese Neigung doch vielmehr in Gestalt einer gleichmäßigen, von Affekten weniger durchsetzten Stimmungslage.

Darin beruht ja auch das Einheitliche, Zielbewußte in den intellektuellen Interessen des gesunden Erwachsenen, während die Neigungen des Kindes sprunghaft, wechselnd, unberechenbar sind. Gerade die Pädagogik zieht hieraus wertvolle praktische Schlußfolgerungen: auf diese affektive Natur der kindlichen Psyche baut sie die Möglichkeit der in der Schule verkörperten allgemeinen, vielseitigen Geistesbildung. Den Erwachsenen fesseln bestimmte Wissensgebiete einseitig, und den Mangel solcher Einseitigkeit wirft man ihm gar leicht als Dilettantismus vor. Beim Kinde gelingt es, unbeschadet bestimmter ausgeprägten Liebhabereien, doch das Interesse und die Aufmerksamkeit für so ziemlich alle Wissensseiten wach zu erhalten, solange die Freude, die Spannung, kurzum die affektive Erregung dafür standhält. Daher die hohe Bedeutung, die der Art des Unterrichts, der Persönlichkeit des Lehrers für die Entwickelung der geistigen Interessen des Kindes zukommt. Erst mit dem Eintritt der Pubertät vollzieht sich auch hierin die entscheidende Wandlung: die lebhaften und rasch wechselnden Affekte treten zurück, die Einheit des Ichs nach der Gefühlsseite hin wird eine geschlossenere, bestimmte geistige Interessen treten beherrschend in den Vordergrund: in den Oberklassen der höheren Schulen ist es schon ungleich schwieriger, durch pädagogische Kunst für einen dem Schüler gleichgültigen Gegenstand Neigung zu erregen; dafür vermag nunmehr die Aufmerksamkeit viel länger und konzentrierter in einen Gedankengang sich einzuengen, dem sie sich einmal willkürlich zugewandt hat.

Einen ähnlichen Weg geht auch die Entfaltung der äußeren Willenshandlungen. Das neugeborene Kind ist freilich so „willenlos“, und darum seiner Umgebung so hilflos preisgegeben, wie kaum ein anderes Geschöpf nach seiner Geburt. Selbst Triebbewegungen vermag es noch nicht auszuführen. Man hat zwar häufig die Saugbewegung der Lippen als triebartig gedeutet; es muß aber als fast sicher gelten, daß wir es bei ihr nur mit einer als Reflex vererbten ehemaligen Triebbewegung zu tun haben. Denn die echte Triebbewegung setzt das Beherrschtsein von einem Lust- oder Unlustgefühl voraus; das Neugeborene saugt sich aber zunächst an jedem Objekt, das zwischen die Lippen geschoben wird, fest, und seine Willigkeit, die Brust zu nehmen, hängt von deren mechanischer, also wohl reflexauslösender Beschaffenheit ab. Allerdings stellen sich bereits nach einigen Tagen unverkennbare Triebbewegungen ein. Im Ablaufe des ersten Monats verwandelt sich das reflexartige Schreien in einen Ausdruck des Unbehagens, und als Äußerungen des Begehrens treten gegen Anfang des vierten Monats Greifbewegungen auf. Indem diese sich deutlich nur auf gewisse Objekte richten, finden wir in ihnen den Beginn der Zerlegung des Triebes in Motiv und Ausführung, bedingt durch das Wirken

einfachster Reproduktionsvorgänge, die sich wohl noch auf das Wiedererkennen beschränken. Wesentlich im Dienste dieses Greifens stehen auch die nach 8 bis 9 Monaten beginnenden Gehversuche. Es vollzieht sich dann mit allen gewollten Bewegungen, sofern dieselben sehr häufig durch die Umwelt herausgefordert werden, das Nämliche, was wir bereits in der Stammesentwickelung kennen lernten: sie mechanisieren sich und erreichen dabei eine mehr oder minder hohe Übereinstimmung mit dem Vorgange des geordneten Reflexes. Während zunächst jede einzelne Phase der gewollten Bewegung einer überlegten Innervation bedarf, drängen sich diese Akte allmählich auf immer knappere Frist zusammen und werden aus der Apperzeption schließlich ausgeschaltet, wenngleich wir festhalten wollen, daß die sie auslösenden Empfindungen nie ganz aus dem Bewußtsein entschwinden. Es handelt sich also auch nach der höchsten Mechanisierung niemals um echte Reflexe, sondern der „geordnete Reflex", der einer ehemaligen Willenshandlung entstammt, behält den Charakter eines bloß reflexähnlichen Ereignisses, das zu seinem Eintritt doch immer einen gewissen Grad von Bewußtsein voraussetzt. Wenigstens gilt das für die menschliche Entwickelung, soweit wir sie heute verfolgen können; offenbar werden erworbene Fertigkeiten hier ungleich schwerer als Reflexe vererbt, als auf niederen Stufen. Denn bei vielen Tieren sehen wir, daß sie unmittelbar nach der Geburt komplizierte Bewegungen ausführen, die in der Reihe ihrer Vorfahren zweifellos dereinst erlernt worden sind. Auch die menschliche Ontogenie weist also darauf hin, daß, soweit wir die Entwickelung der Menschheit überblicken, eine vererbbare totale Umwandlung von Willenshandlungen in Reflexe nirgends mehr stattgefunden zu haben scheint.

Übrigens ist es gerade bei den Gehversuchen, da diese von Anfang an zumeist von den Angehörigen geleitet und fortgebildet werden, sehr schwer, auf die ihrer Vervollkommnung zugrunde liegenden inneren Vorgänge irgendwelche Schlüsse zu ziehen. Was aber das Kind zur steten Wiederholung seines Greifens und Gehens ermutigt, ist die Mangelhaftigkeit seiner Raumanschauung, die Unzulänglichkeit vor allem seiner Tiefenlokalisation. Wir sehen hier einen Defekt geradezu der Ausbildung wichtiger Fähigkeiten Vorschub leisten. Schon in der Theorie der Raumanschauung begegneten wir ja der Tatsache, daß die Tiefenlokalisation ein durch lange Übung erst sichergestellter Erwerb ist. In der ersten Zeit hält das Kind offenbar alle Objekte, die es sieht, auch für erreichbar. Da die Zuordnung der Augenbewegungen anfangs noch fehlt, diese sich ganz regellos vollziehen, so kann man sogar annehmen, daß das Kind zunächst sehr viele Doppelbilder sieht, und daß die Unsicherheit der Greifbewegungen sich zum Teil auch hieraus, nicht bloß aus der Unvollkommenheit der psychomotorischen

Apparate erklärt. Erst mit dem Eintritt der gleichmäßigen Bewegungen beider Augäpfel bilden sich dann die Deckpunkte aus; die für die Tiefenschätzung so wichtige Größen- und Entfernungsabmessung, das Vergleichen der Konvergenz- mit der Visieranstrengung bleibt aber noch während langer Zeit sehr unvollkommen, und die richtige Verwendung der Perspektive gehört überhaupt erst der späteren Kindheit an. Dagegen findet freilich die Flächenlokalisation in dem von Anfang an deutlichen Einstellungsreflex, der auf seitliche Lichtreize hin die Zentralgrube diesen zuzuwenden sucht, ihre feste Basis und ist jedenfalls der durch den Tastsinn möglichen Lokalisierung weit überlegen. Denn gerade diese scheint eine außerordentlich unvollkommene zu sein. Noch Kinder von 3 bis 4 Jahren sind außer stande, den Sitz innerer Schmerzen auch nur einigermaßen richtig anzugeben; in den ersten Lebensmonaten aber ist das Kind auch äußeren Tastempfindungen gegenüber völlig ratlos; zu einer Zeit, wo es bereits einer sich bewegenden Flamme genau mit den Augen folgt, ist seine Reaktion auf Nadelstiche in den Arm nur das Schreien, ohne daß der Arm fortgezogen wird. Wahrscheinlich ist die Ausbildung einer genauen Lokalisation an der Haut an die sehende Unterscheidung der eigenen Körperteile von der Außenwelt gebunden.

Der Entstehung des Zeitsinnes gedachten wir schon an früherer Stelle (Abschnitt II). Wir müssen ja annehmen, daß er an die rhythmischen Bewegungen sich knüpft; noch ehe aber das Kind aktive Rhythmen ausführt, wird es selber schon ausnahmslos passiven unterworfen, weil in ihnen das erprobteste Beruhigungsmittel für die meisten Unlustäußerungen liegt. Können wir danach auch voraussetzen, daß spätestens mit dem Ausdruck des Wohlgefallens an rhythmischen Erscheinungen die Anfänge zeitlicher Gliederung zusammentreffen, so bleibt doch die Zeitvorstellung während der ersten zwei, ja drei Lebensjahre eine außerordentlich grobe und über kurze Reihen von Eindrücken sich erstreckende: erst mit dem Beginn des fünften Jahres tritt das Bewußtsein der Vergangenheit als einer zusammenhängenden Kette von Erlebnissen und die richtige Lokalisation der einzelnen Erinnerung innerhalb dieser Kette in Wirksamkeit.

Mit allen diesen Momenten hängt aber die Bildung des Selbstbewußtseins zusammen. Man kann gerade über diese Frage recht phantastischen Hypothesen begegnen. Am unbegreiflichsten muß die vielbeliebte Annahme erscheinen, daß die Erkennung des eigenen Spiegelbildes ein Zeichen des fertigen Selbstbewußtseins sei. Das ist natürlich barer Unsinn. Wenn das Kind sich zum ersten Male gespiegelt sieht, so hat es keine Ahnung, daß das Bild mit ihm selber identisch sei, so wenig wie nach Spencers Berichten die Patagonier sich im Spiegel wiedererkennen. Denn selbst wenn das Kind bereits seinen Körper von der Außenwelt richtig zu unterscheiden gelernt hat, eins ist

ihm sicher noch nicht zu teil geworden: der Anblick des eigenen Gesichts; es ist also ganz unerfindlich, wie das Kind das Spiegelgesicht als sein eigenes erkennen sollte. Vielmehr entstammt diese Erkennung ebensosehr den Einflüssen der Umgebung, wie der Gebrauch des Wörtchens „Ich", die Nennung des eigenen Rufnamens mit auf sich selber hinweisender Gebärde — lauter Akte, die man als Kriterien für die vollzogene Entfaltung des Selbstbewußtseins zusammengefabelt hat. Mit Recht hebt Wundt hervor, daß von einem einzelnen Zeitpunkte der Vollendung hier überhaupt nicht die Rede sein könne. Das Selbstbewußtsein, dessen aufbauende Faktoren wir in der Einleitung kennen lernten, entwickelt sich zu allmählich immer ausgeprägterer Deutlichkeit, und man kann überhaupt keine Stelle fixieren, an der innerhalb der Kindheit von seiner Vollendung die Rede sein könnte. Denn gerade die Pubertät vollzieht eine Ergänzung der Ich-Gefühle, die von entscheidender Wichtigkeit ist, und in der mit ihr einsetzenden Fixierung eines Charakters erfährt die Entwickelung des Selbstbewußtseins erst ihren Abschluß.

Jedes allgemeine Urteil über diese Prozesse wird eben so außerordentlich erschwert durch die Größe der Differenzen, die zwischen den einzelnen Individuen sich geltend machen. Die Messung der Ermüdbarkeit, der Übung, der Anpassung, der Ablenkbarkeit, der Widerstandskraft — kurzum aller jener Faktoren, die wir ehedem als differentielle psychische Momente geschildert haben, ist nur möglich mit Hilfe der experimentellen Methode, und wenngleich Untersuchungen an Schulkindern bereits mehrfach in größerem Maßstabe angestellt wurden, so fehlt es doch noch an den entsprechenden Tabellen für die Erwachsenen, durch die allein eine Vergleichung gegeben wäre, und auch jene anderen Ergebnisse lassen an Zuverlässigkeit noch viel zu wünschen übrig. Es ist im allgemeinen nicht anzunehmen, daß die differentiellen Faktoren beim Kinde größer seien, ja das Gegenteil hat die Wahrscheinlichkeit für sich. Nur fallen sie einmal für die Art eines Unterrichts mehr ins Gewicht, der in der abgemessenen Zeit bei einer großen Zahl von Kindern annähernd die gleichen Fortschritte aufweisen soll; die Berechtigung des Planes, die geistig schwächer veranlagten Kinder von den besser begabten zu trennen, bestätigt also noch nicht das Vorhandensein wirklich erheblicherer Differenzen im kindlichen gegenüber dem reiferen Alter, sondern spricht lediglich für die ungleich schwerer wiegende Bedeutung, die selbst kleinere Differenzen im Rahmen der heute einzig möglichen Unterrichtsweise für die Entfaltung der geistigen Anlage haben müssen. Was aber ferner nicht gering angeschlagen werden darf, ist das Fehlen der Energie, die dem Erwachsenen auch über die eintretende Ermüdung forthilft. Weil beim Kinde die ursprüngliche Anlage weniger durch Willenseinwirkungen verdunkelt

wird, darum erscheint sie vielfach als eine mehr differente. Und endlich spielen die Einflüsse der Umgebung, der häuslichen wie der in der Schule, eine nicht zu unterschätzende Rolle. Gerade die Art, wie der Wissensdrang des noch nicht schulreifen Kindes befriedigt wird, kann für die ersten Schuljahre entscheidend sein. Alles das aber ist so unendlich schwer genau zu untersuchen, weil es überall mit der Gefühlslage ganz untrennbar zusammenhängt. Ich bin der festen Überzeugung, daß Auffassung, Übung und Ermüdung beim Kinde noch ganz labile Fähigkeiten sind, deren Ausbildung größtenteils von dem jeweiligen Affekt abhängt. Erst mit der Ausreifung der Persönlichkeit, die zugleich eine Loslösung der intellektuellen Vorgänge vom Wechsel der Affekte bedeutet, fixieren sich jene Faktoren. Darum muß ich es auch als eine der Wirklichkeit nicht im mindesten entsprechende Schablone zurückweisen, wenn man behauptet hat, ein fesselnder Lehrer sei für die Gesundheit des kindlichen Gehirns gefährlich, weil er es fertig bringe, das Kind über die Ermüdung fortzutäuschen, während der tatsächliche Nervenverbrauch ungeschmälert seinen Weg gehe. Die Erfahrung zeigt, daß die Ermüdung beim Kinde ein sehr dehnbarer Begriff ist, daß das Kind, wo es ohne warme Anteilnahme etwas leisten soll, dies von Anfang an langsam und fehlerhaft tut. Wir dürfen eben nicht Übung und Ermüdung als von vornherein gegebene und nie mehr veränderliche Größen betrachten, sondern müssen ihnen eine Entwickelungsmöglichkeit zuschreiben; den Schlüssel dazu aber bietet der Affekt. Es wäre denn doch eine traurige Sache, wenn es im Interesse der kindlichen Gesundheit läge, das Kind möglichst zu langweilen; ich bin vielmehr der optimistischen Überzeugung, daß im Kinde noch ganz natürlich und unverkümmert lebt, was kein Geringerer als Leopold v. Ranke der Pflege empfohlen hat: der Sinn fürs Interessante; und daß eine Stunde stillsitzender Langweile mit der unbefriedigten Hoffnung auf baldige Erlösung dem Gehirn zehnmal mehr schadet, als dieselbe Frist voll lebendiger Anteilnahme und lauschender Aufmerksamkeit.

Die Loslösung der intellektuellen Seite des inneren Erlebens von der affektiven vollzieht sich in einer doppelten Form. Einmal schreitet die Vorstellungstätigkeit vom unmittelbar Anschaulichen zum Begrifflichen fort und verliert damit einen Teil ihrer elementaren sinnlichen Gefühlsbetonungen; andererseits richtet sich der Affekt mit dem Eintritt der Pubertät auf einen neuen Vorstellungskreis, den geschlechtlichen. Jene Verbegrifflichung aber ist bedingt durch die Sprache. Wie in der phylogenetischen Entwickelung die Begriffsbildung lediglich mit Hilfe der Sprache sich vollziehen konnte, so ist auch beim Kinde kein Begriff möglich, solange es nicht sprechen kann. Damit wird auch in der Ontogenie die Sprache zur Grundlage des in unserm heutigen Sinne geistigen Lebens, der Denktätigkeit.

Auch ontogenetisch beginnt die Sprache unverkennbar als Lautgebärde. Aber von ihrem ersten Auftreten an fällt sie in die Hände der Umgebung, die von nun an ihre Fortbildung an sich reißt. Teils werden neue Laute, die innerhalb der jeweils möglichen Lautbildung natürlich sich bewegen müssen, dem Kinde zur Nachahmung vorgesprochen, teils werden die von ihm selber gebildeten, sowie die nachgeredeten Laute mit bestimmten Objekten verknüpft, indem die Gebärde auf diese Objekte hingelenkt wird. Die Eigentätigkeit des Kindes ist also eine sehr geringfügige, und nicht bloß die Verbindung der Laute und der durch sie bezeichneten Dinge, sondern auch der weitaus größte Teil der Laute wird ihm von außen aufgedrängt. Dabei ist es ja seit jeher der Grundsatz einer verständigen Erziehung gewesen, die Lautbildung möglichst frühzeitig in die Richtung auf die Wörter der Muttersprache zu lenken. Nach allem, was die Erfahrung lehrt, besteht die angeborene Anlage zum Sprechen lediglich in der Artikulationsfähigkeit und der Disposition zur assoziativen Verknüpfung von Lauten und Sinneseindrücken. Jedenfalls spricht nichts dafür, daß dem Kinde schon ein bestimmtes Idiom — eben die sogenannte Muttersprache — besonders naheliege oder leicht erlernbar sei; höchstens scheint die Reihenfolge, in der die einzelnen Vokale und Konsonanten auftreten, bei verschiedenen Völkern eine abweichende zu sein. Die neuerlich wieder von Wustmann ausgesprochene Meinung also, daß nur ein Rassedeutscher zur vollkommenen Beherrschung des Deutschen gelangen könne, widerspricht allem, was wir über diese Verhältnisse wissen. Es ist ja eine ähnliche Vorstellung, die in den primitiven Lauten des Dreimonatekindes indogermanische Wurzeln suchte und so in der Tat eine eigenartige Kindessprache voraussetzte. Namentlich hat man auch phylogenetische Rückschlüsse aus den zahlreichen onomatopoetischen Wörtern des Kindes ziehen wollen, indem man eben onomatopoetische Bildungen als das Eigentümliche aller Ursprachen vermutete. Allein gerade die Klangmalereien stammen nie vom Kinde selber, sondern werden ihm immer von der Umgebung zugetragen und von ihm nur nachgebildet.

Natürlich ist die Sprache zunächst eine rein anschauliche und wesentlich gegenständliche: von den durchschnittlich 500 Wörtern, über die ein zweijähriges Kind verfügt, sind reichlich die Hälfte Hauptwörter. Trotzdem weist sie uns nirgends das Bestehen ungegliederter Lautkomplexe, die etwa an Stelle von Sätzen stünden, sondern vielmehr die noch zu erörternden „Satzäquivalente“, in denen der auszudrückende Wunsch — denn anfangs handelt es sich ja immer um Wünsche — durch das am meisten ihn verkörpernde Wort vertreten wird. Erst langsam findet die Ausbildung von syntaktisch gegliederten Sätzen statt; aber auch hier wäre es unzulässig, Schlüsse auf die ehemalige Stammesentwickelung zu ziehen, da gerade die Grammatisierung

der kindlichen Sprache völlig von der Umgebung vollzogen wird.

Die Sprache geht danach der Begriffsbildung lange voraus. Es ist übrigens nicht möglich, für deren Anfang etwa einen Zeitpunkt festzulegen, zumal alle Begriffe des Kindes in sehr anschaulich bleibenden Begriffsvorstellungen enthalten sind, und auch die Verknüpfung der Vorstellungen und Begriffe wesentlich nach Gefühlsbetonungen, nach dem Affekt, nach Gesamtähnlichkeiten oder nach der Gemeinsamkeit besonders auffälliger Züge vor sich geht. Das innere Erleben des Kindes stellt sich damit wesentlich als Phantasiespiel dar. Mit dem Ende der Kindheit und dem Beginn der Pubertät vollzieht sich nun eine tiefe Wandlung. Während bis dahin vor allem das Auffallende, das Grelle und Laute, zum verbindenden Kennzeichen der Phantasieelemente dienen mußte, fangen jetzt ästhetische Beziehungen an, dem Kinde deutlich zu werden. Außen- und Innenwelt treten für eine Weile auseinander. Es wird Raum für die rein analytische Vergleichung der Objekte, für die Zerlegung der Vorstellungen, die Ausweitung der bereits gebildeten Begriffe. Das anschauliche und affektbetonte Erleben aber engt sich auf einen ganz neuen Gegenstand ein. Dunkle, seltsame, unklare Gefühle beschleichen die junge Seele; sie werden in unsicherem Tasten auf die Gegenstände der Umwelt angewandt, aber sie wollen dazu nicht stimmen, desto weniger, je mehr sie das Innere zu beherrschen anfangen. So löst sich ganz natürlich die Welt der Objekte vom Gefühlsleben los, begrifflicher Auffassung entgegengehend; mittlerweile beginnt jenes verworrene Ringen der Stimmungen, ohne erkennbare Ursache und Ziel — bis mit einem Male der Gegenstand ins Bewußtsein tritt, an dem diese ganze Gärung ihre Lösung findet: das andere Geschlecht. In der Stunde, wo es mit elementarer Gewalt vom Gefühls-Ich Beschlag nimmt, ist die Kindheit zu Ende.

Kapitel 39.

Ursprung und Entwickelung der Sprache.

Schon unsere Betrachtung der psychischen Entwickelung im Tierreiche hatte uns auf das Problem der Sprache geführt. Wir begnügten uns an jener Stelle mit der Festlegung, daß die Sprache kein absolut Trennendes zwischen Tier und Mensch bedeuten könne, daß ihre Anlage in den Lautgebärden vornehmlich der höchststehenden Säugetiere bereits enthalten sei. Kein noch so wunderbares sprachliches Kunstwerk, sei es anschaulich-poetischer oder begrifflich-logischer Art, vermag diese unsere Grundansicht über das Wesen der Sprache zu berühren. Andererseits aber bekennen wir es als einfache Tatsache, daß innerhalb der Geschichte der tierischen Lautgebärde der Schritt zur vorwiegenden Verkörperung der Vorstellungsinhalte durch Laute, zum Primat des Lautes über die Gebärde, weitaus der bedeutsamste und folgenreichste gewesen ist. Wir kennen die Ursachen nicht, die ihn bedingt, ebensowenig jene, die sein Erzeugnis, eben die primitive Sprache, erhalten und zur Fortbildung gebracht haben; mit den oft gemißbrauchten darwinistischen Schlagworten der „Zuchtwahl“ und „Auslese“ ist hier wie anderwärts nichts zu gewinnen, und wer weiß, ob diese Frage, wie so manche, nicht in ewigem Dunkel für uns bleiben wird. So müssen wir uns mit Vermutungen begnügen; und die der Wahrscheinlichkeit nächste scheint es mir zu sein, daß durch die lautliche Mitteilung von Vorstellungen größere Abstände zwischen den Individuen ermöglicht wurden, ohne gleichzeitig den sozialen Zusammenhang zu lockern. Oder um der schönen biblischen Legende diese Meinung gegenüberzustellen: die Menschen zerstreuten sich nicht, wie im Turmbau von Babel, weil sie sich nicht mehr verständigen konnten, sondern sie zerstreuten sich gerade, weil sie sich besser verständigen konnten. Möglicherweise sind aber auch ganz andere Faktoren wirksam gewesen, die sich unserer Kenntnis entziehen.

Den Faden freilich, der die Lautgebärde mit der Sprache verknüpft, gilt es um so mehr festzuhalten, je weniger wir über die am Ursprung der Sprache mitwirkenden Kräfte unterrichtet sind; denn er allein vermag uns vor dem Rückfall in eine jener zahlreichen Hypothesen zu bewahren, die über dieses Problem schon konstruiert wurden. Theoretisch zwar völlig aufgegeben, praktisch aber namentlich von pädagogischer Seite immer noch oft genug angewandt erscheint die Lehre, welche in der Sprache eine sinnreiche Erfindung des Verstandes er-

blickte. Wie zwischen den Taubstummen, zwischen den durch Gelöbnis zum Schweigen verbundenen Cisterciensermönchen sich konventionelle Gebärdensprachen entwickelt haben, so sollte auch die Lautsprache ersonnen worden sein, um eine bessere Verständigung der Individuen zu ermöglichen. Friedrich Paulsen hat diesen Gedanken einmal köstlich ironisiert; nur übersah er wohl, daß auch die unentwegtesten Anhänger der Erfindungstheorie sich niemals dahin verstiegen haben, der zuerst ausgeheckten Sprache die begriffliche Vollkommenheit, den Reichtum und die Biegsamkeit der Kultursprachen zuzuschreiben. Vielmehr nahmen sie an, daß die Sprache seit ihrer Entstehung durch Erfindung sich „fortentwickelt" habe — etwa nach der Analogie der deistischen Welterklärung, die das Universum zwar einmal zweckvoll erschaffen sein, dann aber ohne fürdere Einwirkung des Schöpfers selbständig sich fortbilden läßt. Jenes Vollkommenheitsideal, das die Ursprache als ein vollendetes Werkzeug des menschlichen Geistes hinstellt und in ihrer weiteren Entwickelung eigentlich nur noch eine Verschlechterung, einen Verfall erblickt, ist nicht von den rationalistischen Erfindungstheoretikern, sondern von der Romantik gepredigt worden. Beide Anschauungen sind heute überwunden; aber die Farben, in denen sich jede von ihnen den Zustand der Ursprache auf ihre Art ausmalte, sind allmählich ineinander geflossen, und ihr Gemisch verleiht zahlreichen modernen Theorieen vom Ursprung der Sprache immer noch die entscheidende Nuance.

Unausrottbar scheint gerade der Irrtum Wilhelms von Humboldt fortzuleben, daß die primitive Sprache ein Gesang gewesen sei, der im Dienste freudevoller Gemütserregungen, vornehmlich der Liebeswerbung gestanden habe. Diese Annahme war, als sie ausgesprochen wurde, mit der übrigen romantischen Ideenwelt wie aus einem Gusse: sie paßte ganz zu den Träumen von einem versunkenen, paradiesisch schönen Zeitalter. Nur ist nicht begreiflich, wie sie für uns noch einen Wert behalten sollte, die wir doch in der Einschätzung der urmenschlichen und vorhistorischen Lebensgenüsse sehr viel prosaischer geworden sind. Es ist schon psychologisch durch nichts zu rechtfertigen, wenn man sich den Zustand geschlechtlicher Begierde, in dem die tierischen Wesen gewisse mehr oder minder wohltönende Lockrufe erschallen lassen, als eine freudige Stimmungslage dargestellt hat. Man braucht demgegenüber doch nur an die außerordentliche Bösartigkeit vieler Tiere in ihrer Brunstzeit zu erinnern, um jene Wertung in ihrer ganzen Irrtümlichkeit zu erkennen; und wo bietet denn die Selbstbeobachtung auch nur einen Beleg dafür, daß der Geschlechtskitzel an sich schon etwas Lustvolles sei? Das kann doch nur von seiner Befriedigung gelten; und wenn in dem erwachsenen, reflektierenden Menschen die sinnliche Liebe bereits Glücksgefühle erweckt, so handelt es sich dabei teils um die Wirkung

von Erfahrungen, die das Angenehme der erhofften Befriedigung vorausempfinden lassen, teils aber um eine fortgeschrittene ästhetische Verfeinerung unserer sinnlichen Regungen, die nun auch schon an optischen, akustischen und leichten Berührungsempfindungen ein vorläufiges Genügen haben. Wo aber die Fähigkeit des Vorgeschmacks und das ästhetische Raffinement noch fehlt, wo der Geschlechtstrieb in seiner elementaren Kraft hervorbricht, dort bedeutet er ausnahmslos ein höchst unlustvolles Spannungsgefühl, dessen sich zu entledigen der Organismus keine Anstrengung scheut. Das lehrt uns der psychische Zustand einfacher Menschen, die zu langen Enthaltsamkeitszeiten gezwungen sind, wie der Seeleute, das lehrt jeden von uns die Stimmung der Pubertätszeit. Wir haben also alle Ursache, die Vorstellung zu zerstören, als deckten sich die urmenschlichen Liebesgefühle mit den romantischen Idealen der blauen Blume.

Nun hat man für die ursprüngliche Gesangsnatur der Sprache im Tierreiche Belege gesucht. Einmal wurde auf die Singvögel verwiesen, und da viele Vögel noch dazu in der Einehe leben, so schien eine Ähnlichkeit zwischen ihrem und dem menschlichen Liebesleben unverkennbar zu sein. Die Sozialpsychologie zeigte freilich, daß die monogame Ehe beim Menschen eine sehr späte und bekanntlich selbst heute noch lange nicht allgemeine Liebesform ist. Im übrigen aber gibt es keinen Grund, zwischen dem Singen der Vögel und unserem Sprechen eine Parallele zu ziehen; die geschichtliche Entwickelung wenigstens berechtigt uns nicht dazu, denn sie lehrt uns, daß das Singen in harmonischen Intervallen und in melodischen Abfolgen eine recht spät erworbene und jetzt noch im vollen Fluß zur Vervollkommnung begriffene Kunst ist, der Urmenschengesang also jedenfalls mit den Harmonieen und Melodieen der Singvögel so gut wie gar keine Ähnlichkeit gehabt haben kann. Von Darwin wurde dann sehr eingehend die Singkunst des menschenähnlichsten Affen, des Gibbon, geschildert, und für die mit dem Darwinismus oberflächlich kokettierende Strömung innerhalb der Sprachwissenschaft, die seit Schleicher nicht mehr aus der Mode gekommen ist, mußte dieser Bericht eine sehr hohe Bedeutung haben: wenn der Gibbon seine Affekte in Melodieen ausdrückte, lag es da nicht greifbar nahe, von seinem wahrscheinlich nächsten Verwandten, dem Urmenschen, das Nämliche anzunehmen? Nun hat aber Wundt erst jüngst mit dem besonderen Hinweise darauf, daß der begeistertste Verfechter der zwischen dem Gibbon und dem Menschen angenommenen Verwandtschaft, daß Ernst Häckel von der Gesangskunst jenes Affen nichts zu melden weiß, die ganze Erzählung als eine wissenschaftliche Legendenbildung dargetan. Wundt weist mit Recht darauf hin, daß nichts für, alles gegen die Annahme spricht, der Urmensch habe in einer harmonisch-melodischen Weise seinen Gemütsbewegungen Ausdruck verliehen; zieht man sich aber auf

den Einwand zurück, daß von einer solchen harmonisch-melodischen Kunst gar nicht die Rede, daß mit dem Gesang nur der allgemein musikalische Charakter der urmenschlichen Laute gemeint sei, wie er etwa den kindlichen vor der Sprachentwickelung zukomme, so werden wir mit Wundt eine derartige nebelhafte Verallgemeinerung des Begriffes „Gesang" ablehnen — denn der „allgemein musikalische Charakter", d. h. eine bestimmte Tonhöhe und Klangfarbe, kommt jedem tierischen Laut — abgesehen von den reinen Geräuschen — zu.

Am bündigsten jedoch findet die Urgesangstheorie ihre Widerlegung durch das überraschende Licht, das in den letzten Jahren die geistvollen Studien des Nationalökonomen Karl Bücher auf die Entstehung des wirklichen Gesanges geworfen haben. In seinem Buche „Arbeit und Rhythmus", einer glänzenden Schöpfung deutschen Forschens und Denkens, führte Bücher den Nachweis, daß der Gesang in der wirtschaftlichen Arbeit seine Quelle habe, daß er ursprünglich eine Nachahmung der rhythmischen Arbeitsgeräusche gewesen sei, und daß die Liebesangelegenheiten erst viel später in diese Arbeitgesänge hineingedrungen sind, eben als man anfing, die rhythmisch gegliederten sinnlosen Laute durch Wortfolgen zu ersetzen. So ist in der Tat der Gesang nicht den fröhlichen, sondern den unlustvollen Stunden, der Einförmigkeit mühseliger Verrichtungen zum Zwecke der Selbsterhaltung entsprossen. Er setzt das Bestehen und die systematische Anwendung von Werkzeugen, die Organisation ferner zur Erledigung von Arbeitsleistungen voraus — er gehört in seinem Ursprung also einer Stufe an, auf der zweifellos schon eine hochentwickelte Sprache existierte, denn ohne sie ist eben die Erreichung jener Stufe schlechthin undenkbar. Und was psychologisch vielleicht das Bedeutsamste an dieser Feststellung ist: nicht das harmonische und das melodische, sondern das rhythmische Moment ist die Grundlage des primitiven Gesanges. Damit schwindet jede Möglichkeit, ihn als die Urform des Sprechens anzusehen. Denn nach ihrem psychologischen Charakter: als eine besondere Ausdrucksbewegung, als affektmitteilende Lautgebärde kann die Ursprache niemals rhythmisch gewesen sein. Zwar existieren in unserem Organismus eine Anzahl rhythmischer Bewegungsformen, wie die Herztätigkeit, die Atmung, das Gehen. Aber ihr Rhythmus entspricht gerade nur einer gleichmäßigen Stimmungslage, und der Affekt durchbricht, stört ihn. Wir wissen, wie eine heftige Erregung uns bald fliegend atmen, bald den Atem anhalten läßt, wie sie unsere Pulse arhythmisch machen kann; und auch jene primitive Rhythmisierung der Arbeit sollte vor allem deren Störung durch stärkere Unlustausbrüche hintanhalten. Keine Kulturentwickelung hat es dahin bringen können, daß der Affekt sich mit dem Rhythmus vertrüge, und die Kunsttheorie schreibt der gebundenen Rede- und Erzählungs-

form ja gerade die Mäßigung der Leidenschaft zu. Auch kennen wir keine tierische, keine andere menschliche Ausdrucksbewegung, die sich rhythmisch abwickelte. Wir müssen aber annehmen, daß die Gemütserregungen, die in der Lautgebärde ihre Äußerung fanden, an Intensität nicht geringer gewesen sind, als die den übrigen Ausdrucksbewegungen gemeiniglich zugrunde liegenden Affekte — denn ohne diese Annahme ist nicht einzusehen, weshalb die Sprache sich hätte erhalten sollen. Sie war unbedingt lebensnotwendig, und in dieser Eigenschaft konnte sie auf jener Entwickelungsstufe nur durch starke psychische Erlebnisse hervorgebracht sein.

Suchen wir uns nun ein Bild von dem Verhältnis zu machen, das in der Ursprache zwischen einem Vorstellungsinhalt und seinem mutmaßlichen Ausdruck bestanden haben mag, so bieten sich uns drei Möglichkeiten, die in ebensovielen Theorieen ihren Niederschlag gefunden haben. Jespersen vertritt die Lehre der primitiven Lautkontinua. Er meint, daß jenen Vorstellungskomplexen, die wir heute begrifflich gegliedert in einem grammatischen Satze ausdrücken, damals ein einziger, einheitlicher Laut, gleichviel ob ein- oder mehrsilbig, entsprochen habe, ein undifferenzierter Ursatz also. Aus diesem Ursatz sollen sich dann durch Gliederung erst die einzelnen Satzteile entwickelt haben. Die Fortbildung der Sprache hätte also nicht in einer Zusammenfassung, in einer Verbindung von einzelnen Lauten, sondern geradezu umgekehrt in ihrer Zerlegung, ihrer Differenzierung bestanden. Diese Hypothese steht zwar nicht in unmittelbarem, aber nach einzelnen Richtungen hin doch unvermeidlichem Gegensatze zur Radikaltheorie von Schleicher, die neuerdings auch von Delbrück innerhalb gewisser Grenzen wieder ausgesprochen worden ist. Sie erblickt das Urelement der Sprache in den Wurzeln, denjenigen Wortbestandteilen also, die nach Abtrennung aller flektierenden (sei es konjugativen, deklinativen, adverbialen u. a.) Anhängsel übrig bleiben. Wir sollen nach dieser Hypothese also annehmen, daß die Ursprache ohne Flexion aus lauter reinen Wurzeln bestanden habe. Delbrück hat, mit einem auch von Wundt acceptierten Ausdruck, die Wurzel als das „ideale Bedeutungszentrum“ eines Wortes bezeichnet; in der Tat steckt in ihr der immer wiederkehrende Vorstellungsinhalt, während durch die flektierenden Bestandteile Quantitäten und Relationen hinzugefügt werden. Psychologisch scheint es also ein bestechender Gedanke zu sein, die Wurzel als das Sprachelement einer Entwickelungsstufe aufzufassen, der es offenbar vor allem darum zu tun war, den schlichten Vorstellungsinhalt zum Ausdruck zu bringen. Trotzdem hat gerade Wundt diese Theorie einer primitiven Wurzelsprache, ebenso wie jene andere der primitiven Lautkontinua abgelehnt und letzterer seine Lehre der primitiven Satzäquivalente gegenübergestellt. Wir beobachten nämlich nicht allein beim Kinde,

sondern auch dort, wo Gebärdensprachen sich entwickeln, eine Vertretung des Satzes durch das seinen wesentlichen Inhalt verkörpernde Einzelwort; künstlich findet das Nämliche sich überall da, wo es auf möglichst knappe, gedrängte Mitteilungen ankommt, wie beim Telegrammstil und in der militärischen Sprache. In allen diesen Fällen handelt es sich nun nicht um die Identität eines Satzes mit einem Lautkomplexe, sondern um eine bloße Vertretung; und als natürliche Erscheinung ist diese Vertretung lediglich auf solchen Entwickelungsstufen denkbar, denen eine Mehrdeutigkeit noch gar nicht zum Bewußtsein kommt. Wenn das Kind „essen“ ruft, so weiß jeder, daß es selber essen will, weil eben ein so primitives Wesen gemeinhin nur seine eigenen, und nicht eines anderen Wünsche spontan auszusprechen pflegt. Das Wort „essen“ ist also hier das natürliche primitive Äquivalent für den Satz „ich will essen“, nicht aber ein primitives Lautkontinuum, aus dem sich später die Worte „ich“, „will“ und „essen“ differenzieren könnten. Wundt stellt nun nicht etwa die Hypothese auf, daß die Ursprache aus lauter derartigen Satzäquivalenten bestanden habe; aber gegenüber Jespersen hebt er hervor, daß dafür wenigstens eine gewisse Möglichkeit gegeben sei, während das primitive Lautkontinuum allen sprachhistorischen und sprachpsychologischen Erfahrungen und Erwägungen zuwiderlaufe.

Besonders wendet sich Wundt gegen den Versuch Delbrücks, die Theorieen von Schleicher und Jespersen durch die Annahme zu verschmelzen, daß die primitiven Lautkontinua sich allmählich zu den Wurzeln differenziert und aus ihnen erst weiterhin die Flexionen sich gebildet hätten. Denn die Wurzel stellt eben das letzte Bedeutungszentrum dar, sie ist sozusagen das Atom der Sprache; und sie hat als solches mit dem Atom der Chemie das gemeinsam, daß sie wahrscheinlich so wenig jemals wirklich existiert hat, wie sie heute existiert, sondern lediglich ein wissenschaftliches Kunstprodukt, ein für mancherlei Zwecke der Forschung unentbehrliches Ergebnis der philologischen Analyse darstellt. In der Tat hat auch Delbrück gelegentlich selber betont, daß die Wurzel nur die philologische Meinung darüber sei, welchen Wortbestandteil man dereinst als Bedeutungszentrum empfunden habe. Und es muß in der Tat als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß die Fortbildung der Sprache mit einer radikalen Zerlegung des primitiven Lautkontinuums eingesetzt habe, um nachträglich durch erneute Zusammenfügungen die erforderlichen Ableitungen zu schaffen. Viel näher liegt die Annahme, daß — den Streit über die Existenz der Lautkontinua ganz dahingestellt — die Gliederung des Ursatzes nicht in Wurzeln, sondern in Wörter vor sich gegangen sei.

Wenn Wundt den Glauben an das primitive Lautkontinuum ablehnt, so heißt das aber nicht, daß er die Wörter vor

dem Satze existieren und diesen durch Zusammenfügung jener entstehen lasse. Auch er behauptet vielmehr die Präexistenz des Satzes vor dem Worte, nicht freilich im lautlichen, sondern im psychologischen Sinne. Der primitive Satz, er mag lautlich beschaffen sein, wie er will, ist der Ausdruck eines primitiven Vorstellungskontinuums. Diese Einheitlichkeit der Vorstellung geht erst in dem Maße verloren, wie reichere soziale Beziehungen, verwickeltere Mitteilungen zur Ausbildung kommen; dann zerlegt sich die komplexe Vorstellung in einzelne, und es wird notwendig, für sie besondere lautliche Ausdrücke zu finden. Es ist nun aber ganz und gar nicht gesagt, daß diese aus dem der komplexen Vorstellung entsprechenden Satze entnommen sein müssen, daß somit die Gliederung des Satzes der Gliederung der in ihm ausgesprochenen Vorstellung genau parallel verläuft. Von jener, der lautlichen Seite der Sprachentwickelung, wissen wir eben für die Urstufen gar nichts, und alle mit größter Vorsicht auszuführenden Analogieen aus lebenden Sprachen, in denen die lautliche Gliederung der Wörter noch eine sehr unvollkommene zu sein scheint, beweisen nur schlagend, daß derartig wenig differenzierte Sätze keinesfalls als Lautkontinua angesehen werden können. Wir bescheiden uns bei dieser negativen Erkenntnis, zumal das Problem der lautlichen Zerlegung ein mehr linguistisches, als psychologisches darstellt; wir setzen mit unserer Betrachtung auf einer Stufe ein, die uns lautlich bereits den gegliederten Satz zeigt, und suchen aus ihm einen Rückschluß auf die psychischen Vorgänge zu ziehen, die mittlerweile zur Zerlegung des primitiven Vorstellungskontinuums geführt haben. Vorher aber wird es nützlich sein, zweier Prozesse zu gedenken, die sprachgeschichtlich zwar auf späteren Stufen erst ihre durchgreifende Wirksamkeit entfalten, psychologisch aber nicht bloß einfacher, sondern auch sicherer aufgehellt sind: ich meine die das einzelne Wort verändernden Akte des Lautwandels und des Bedeutungswandels.

Die primitive Beziehung zwischen dem Laut und der in ihm ausgedrückten Vorstellung hat man sich seit Herders Tagen bis auf unsere Zeit vielfach als eine onomatopoetische vorgestellt. Wenn man damit eine unmittelbare Nachahmung gehörter Laute bezeichnen will, die nun weiterhin das Wort für das jene Laute erzeugende Wesen oder Objekt bleibt, so ist die Meinung eine vollkommen irrige; eine derartige einfache Lautnachahmung ist sicherlich nicht der Anfang des Sprechens gewesen. Wir brauchen uns ja nur dessen zu erinnern, daß wir nicht in Lauten, sondern in Lautgebärden die Urelemente der Sprache erblickten, und die onomatopoetische Theorie wird hinfällig. Denn offenbar kommt innerhalb der Lautgebärde dem Laut eben nur ein Teil der Aufgabe zu, einem Vorstellungsinhalt Ausdruck zu verleihen, während der andere Teil von der Gebärde erfüllt wird. Man kann sich diese primitivste Ausdrucks-

teilung vielleicht am besten derart vorstellen, daß der Gebärde die — sei es malende, sei es hindeutende — Veranschaulichung der Vorstellung selber zufiel, während der begleitende Laut wesentlich Gefühlsausdruck war. Die Verselbständigung des Lautes, das Zurücktreten der Gebärde — kurz gesagt: die Entwickelung der Lautsprache wäre dann unterm Drucke von Umständen zu denken, die die Gebärde zur Mitteilung unwirksam machten und den Urmenschen nötigten, den bisher durch sie vermittelten Vorstellungsinhalt nunmehr dem Laute anzuvertrauen. Wenn die Sache so zugegangen ist, so erklärt es sich ohne weiteres, daß auch den niedrigsten Sprachäußerungen, die uns bekannt sind, gar kein onomatopoetischer Charakter innewohnt und daß der Laut somit von vornherein ein mehr durch äußere Verhältnisse erzwungenes, als ein natürliches Ausdrucksmittel der Vorstellung gewesen ist. Die Schöpfung echt onomatopoetischer Wörter vollzieht sich erst auf sehr hohen Stufen der sprachlichen Entwickelung vornehmlich zur Erzielung ästhetischer Wirkungen: den Deutschen braucht man hier nur daran zu erinnern, was allein sein größter Balladendichter, was Bürger in dieser Richtung Erstaunliches geleistet hat. Auf der Urstufe dagegen besteht lediglich zwischen der Lautgebärde und der Vorstellung eine natürliche Verwandtschaft, während der von der Gebärde losgerissene Laut einen mehr konventionellen Charakter trägt. Diese oberflächliche Beziehung lockert sich nun freilich noch immer mehr durch das Wirken des Lautwandels.

Der Lautwandel ist zuvörderst gegeben als eine notwendige Begleiterscheinung der stetigen Änderungen, die sich mit der Zeit in der gesamten psychophysischen Organisation einer Rasse vollziehen. Das Wort „psychophysisch“ muß an dieser Stelle betont werden; denn die rein physische Verschiebung scheint nur von geringer Bedeutung für die Umwandlung von Lauten zu sein. Bleiben wir auf deutschem Boden, so finden wir östlich der Elbe drei Lautungen des Konsonanten r, die schlesische, die baltische und die vorpommersche, deren jede für den an die andere gewöhnten Erwachsenen derart schwer nachzuahmen ist, daß man zunächst an Verschiedenheiten in der anatomischen Beschaffenheit der Artikulationsorgane glauben möchte. Trotzdem lehrt die Erfahrung, daß Kinder, die rechtzeitig in den Bereich des anderen Dialekts kommen, sehr bald das fremde r ebenso mühelos sprechen, wie die Eingeborenen. Es liegen hier eben lediglich Verschiedenheiten der Innervation vor, eines psychophysischen Vorgangs also, die zweifellos mit der Gesamtausbildung des spezifischen psychophysischen Typus sich entwickelt haben. Wir wissen ja, daß in dem psychophysischen Zusammenhang zwischen Gefühlen und ihrem Ausdruck innerhalb desselben Volkes schon tiefgehende Differenzen sich zeigen, die wir auf klimatologische Unterschiede zurückführen, wie z. B. die Beweglichkeit und Un-

ruhe der Mittelgebirgsbewohner und die zähe Schwerfälligkeit der Menschen aus der Ebene gerade in den Ausdrucksbewegungen am schönsten beobachtet werden kann. Solche Wandlungen haben sich früher, vor der Seßhaftigkeit der Völker, offenbar noch viel stärker vollzogen als heute; aber sie sind nie zum Stillstand gekommen, und der Lautwandel, soweit er hierin seine Ursache findet, ist eine permanente Erscheinung.

Eine hervorragende Rolle in der Diskussion des Lautwandels haben lange Zeit die für ihn von Grimm und von Schleicher aufgestellten Gesetze gespielt. Das Grimm'sche Gesetz der germanischen Lautverschiebung nahm eine zirkuläre Bewegung des Lautwandels an, indem die sogenannten Aspiratae der Konsonanten in die Mediae, diese in die Tenues übergingen, die dann wiederum Aspiratae würden: ein Weg etwa vom (englischen) th zum d, vom d zum t, vom t zum th zurück, oder vom f zum b, zum p und zum f. Schleicher beschäftigte sich mit den psychologischen Ursachen des Lautwandels und kam zu dem Ergebnis, daß einerseits durch die stetig zunehmende Bequemlichkeit der Menschen Lautverwischungen veranlaßt würden, daß aber auch durch das Streben nach Lautunterscheidungen Änderungen zustande kämen.

Die Theorie von Schleicher entspricht aber der psychologischen Sachlage in keiner Weise. Nichts kann verkehrter sein, als dem Menschen ein zunehmendes Streben nach Bequemlichkeit anzudichten. Alle Anzeichen weisen darauf hin, daß dem Urmenschen jede geringste Arbeit eine bitter empfundene Last gewesen ist, und daß die Freude an der Anstrengung erst im sozialen Zusammenleben sich immer ausgesprochener entwickelt hat. Wenn wir uns erinnern, wie noch der vornehme Grieche die Arbeit verachtete, und wie das modernste Volk unserer Zeit, das amerikanische, über die Arbeitscheu denkt, so wird uns das Unmögliche der Schleicher'schen Theorie klar sein. Das Streben nach vollkommenerer Lautunterscheidung aber ist nicht minder unwahrscheinlich; denn es setzt eine Art von logisch-absichtlicher Ummodelung der lautlichen Bildungen voraus, die mit der heutigen Auffassung natürlicher Entwickelungen in keiner Weise mehr verträglich erscheint.

Was in Wahrheit die psychologische Ursache des Lautwandels, die bedeutsamste wenigstens, darstellt, ist die zunehmende Beschleunigung des immer reicher sich ausbildenden Vorstellungsspieles und die daraus folgende wachsende Geschwindigkeit der Rede. Dieser Faktor erklärt auch im wesentlichen die Tatsachen, aus denen das Grimm'sche Gesetz geschöpft worden ist. Mit Recht weist Wundt darauf hin, daß bei steigender Redegeschwindigkeit zunächst die Erreichung der Tenuis das unwillkürliche Ziel sei, weil eben sie leichter in einer schnelleren Lautbildung sich deutlich erhält, als die Aspirata und Media, daß aber weiterhin,

unter Vernachlässigung der Deutlichkeit, die Tenuis sich wiederum verschleife, nun freilich nicht — wie Grimm lehrte — zur ursprünglichen Aspirata zurück, sondern zu einem neuen Laute, der Spirans, hin: aus dem t wird nicht wieder das th, sondern ein s oder z. Daß aber in der Tat eine Beschleunigung des Redeflusses stattfindet, kann gar nicht zweifelhaft sein. Wenn uns die älteren Zustände unserer Sprache volltöniger, schwerer erscheinen, so ist das keine bloße Einbildung, die etwa durch den fremdartigen Klang veranlaßt wird, denn dann müßten wir von jedem fremden Idiom den nämlichen Eindruck gewinnen. Das ist aber nicht der Fall; und wenn jeder aufmerksame Beobachter das Dänische ungleich leichter, flüssiger empfindet als das Schwedische, so stimmt diese Tatsache genau zu dem wirklichen Zustande, in dem die beiden skandinavischen Sprachen sich befinden. Auch Wunderlich hat darauf hingewiesen, wie in der Redekunst das feierliche, getragene Pathos, das Gravitätische und Salbungsvolle mehr und mehr schwindet, um dem Sachlichen, dem Bestreben, die Gedanken so kurz und so scharf als möglich zu fassen, Platz zu machen.

Was damit sich notwendig ergibt, ist außer der — übrigens von vielen Ausnahmen durchbrochenen — Lautverschiebung vor allem die Assimilation benachbarter Laute. Auf primitiveren Stufen scheint sie eine vorwiegend vokalische zu sein, indem hier überhaupt der Vokal das lautlich Hauptsächliche im Worte darstellt. Späterhin werden die Konsonanten ausschlaggebend, und nun assimiliert sich entweder der vorangehende Konsonant progressiv den ihm folgenden, oder — was häufiger ist — der zweite Konsonant assimiliert sich regressiv den vorhergehenden: so wurde „empfangen“ aus „entfangen“. Ähnlich können aber ganze Wörter andere, namentlich fremdartige, sich assimilieren; auf diesem Wege sind früher nicht wenige Fremdwörter sehr eigenartig verdeutscht worden: wer sieht es der „Meerkatze“ an, daß sie nur eine Verstümmelung des indischen „markata“ ist, der Hängematte, daß sie — zuerst durchs Holländische — aus dem Indianerwort „hamac“ assimiliert wurde? Diesen assimilativen Prozessen stehen dann die Dissimilationen gegenüber, die psychologisch minder begreiflich erscheinen, aber auch ungleich weniger wichtig sind. Bedenken wir nur, welch tiefe Wandlungen zuerst die vokalische und dann die konsonantische Assimilation in den Wörtern hervorgerufen hat, so ist doch leicht einzusehen, wie in der Tat jede etwa noch vorhandene innere Beziehung zwischen dem Wort und seinem Vorstellungsinhalt sich völlig verflüchtigen und einer rein konventionellen Korrespondenz das Feld räumen mußte.

Weit energischer noch wird freilich diese Entfremdung durch den Bedeutungswandel gefördert. Es muß aber ausführlicheren Darstellungen der in der sprachlichen Entwickelung wirksamen psychischen Vorgänge überlassen bleiben, dieser

höchst verwickelten und farbenreichen Erscheinung in alle ihre Verzweigungen nachzuspüren. Sind es doch die verschiedensten Momente, die für die Verschiebung der Wortbedeutungen ausschlaggebend werden können; man begreift das leicht, wenn man sich erinnert, daß der Bedeutungswandel eben ein Vorstellungswandel ist. Da wirken zunächst die klimatische und die kulturelle Umgebung: der griechischen Eiche *(φηγος)* entspricht die römische Buche (fagus), der römischen Eiche (quercus) aber die germanische Kiefer (englisch fir, deutsch Föhre); aus dem römischen Diener (minister) wurde der moderne „Minister", das ältere deutsche Wort „Dirne" nahm in der Sprache der Gebildeten und der Schrift die Bedeutung der Metze an, während es in mehreren Dialekten, namentlich oberdeutschen, seine harmlose Allgemeingeltung bewahrt hat. Dann spielen zufällige Berührungen und Anklänge mit: nach dem „Beryll" ward anfangs die aus ihm geschliffene, später jede „Brille" bezeichnet, das zuerst auf der Insel Cypern gewonnene Metall hat für die ganze Kulturwelt seinen von da stammenden Namen „Kupfer (aes Cypricum = Cuprum = cuivre = Kupfer u. s. w.) behalten; die Tatsache, daß die Römer eine zeitlang im Tempel der Juno Moneta Geld prägten, hat die Bezeichnungen moneta, monnaie, money, Münze u. s. w. geschaffen. Bald vollziehen sich die Verschiebungen mehr stetig, bald mehr sprungweise; bald sind es vorwiegend assoziative Verbindungen, die sie bedingen, bald mehr apperzeptive, die in der Veränderung der ganzen inneren Persönlichkeit ihre Wurzel haben. In der gesamten Sprachentwickelung ist jedenfalls der Bedeutungswandel diejenige Tatsache, die am meisten auf sozialpsychologische Faktoren hinweist, indem die soziale Gliederung, die Ausbildung und Umwandlung der zwischen den Klassen, Kasten, Ständen, Gruppen, Geschlechtern waltenden Abstände einer großen Zahl von Wörtern ganz allmählich einen veränderten Sinn einprägt. Den roten Faden bildet freilich von Anbeginn an die Fortbildung der Psyche vom anschaulichen zum begrifflichen Denken: man vergegenwärtige sich nur die Rolle des Bedeutungswandels in den abstrakten Wörtern, die ehedem konkrete waren, wie: erfassen, begreifen, verstehen, auseinandersetzen, erklären, erörtern, bedeuten, Vorstellung, Ausdruck u. a. mehr. Dieser Prozeß aber, die stets umfassendere Begriffsbildung und die immer feinere Knüpfung logischer Beziehungen verkörpert sich am deutlichsten in jener Entwickelung, die wir durch die Betrachtung des Laut- und Bedeutungswandels unterbrachen: in der Gliederung des Satzes.

Die weitaus meisten Sätze unserer heutigen Sprache sind prädikative. In ihnen wird von einem bestimmten Gegenstande, dem Subjekt, ein bestimmter — tätiger oder leidender — Zustand ausgesagt. Dagegen lehrt uns schon die Beobachtung der Alltagssprache, daß hier verhältnismäßig oft das prädi-

zierende Glied, das Zeitwort, fehlt und der Satz einen attributiven Charakter annimmt. Es sind vornehmlich die stärker gefühlsbetonten Mitteilungen, die sich recht häufig in dieser Form bewegen. Wenn ein Bekannter, den ich wegen seines Rheumatismus bedauere, mir seufzend erwidert: „Ja, der lange und nasse Winter!“ oder ein anderer, den ich nach seinem Ergehen frage, bekümmert sagt: „Die hoffnungslose Geschäftslage!“ so sind das Sätze, die sich zweifellos in prädikative umwandeln lassen, die aber doch dabei eine Einbuße an ihrem elementaren Gefühlswert erleiden würden. Das attributiv begleitete Hauptwort bezeichnet eben einen durch seine wichtigsten Eigenschaften beschriebenen Gegenstand, das prädizierende Zeitwort aber erzählt einen Zustand. Nun ist psychologisch überall das gegenständliche Denken früher als das zuständliche; der attributive Satz bietet eine Aufzählung von Eindrücken, wie sie gerade kommen, der prädikative fordert die vorher vollendete Erfassung eines Gedankens, denn er setzt zwei Gegenstände — Subjekt und Objekt — in eine zuständliche Beziehung zu einander. Psychologisch ist also der attributive Satz eine wesentlich durch die Gefühlserregung bestimmte assoziative Leistung, während der prädikative das Walten der apperzeptiven Grundvorgänge — Beziehung und Vergleichung — voraussetzt. Die Jakutensprache bewegt sich heute noch in vorwiegend attributiven Sätzen; und wir dürfen wohl von allen primitiven Sprachzuständen das Nämliche annehmen, denn die prädikative, d. h. apperzeptive Gestaltung des Satzes hat sich mit einer fortschreitenden Folgerichtigkeit vollzogen, die selbst auf der doch kurzen Strecke vom klassischen Altertum bis auf unsere Tage unverkennbar ist. Das Griechische wie das Lateinische haben eine Freiheit der Wortstellung im Satze, die es noch in ausgedehntem Maße ermöglicht, das dem Gefühl zunächst Liegende zuerst auszusprechen, das Übrige mehr assoziativ anzufügen; wie beengend muß dagegen eine syntaktisch so starre Sprache, wie etwa das Französische, erscheinen, in der die prädikative Wortfolge fast für alle Möglichkeiten unbedingt festgelegt ist!

Dieser ständigen Anpassung der Sprache an die Entwickelung des apperzeptiven Denkens entspricht auch die Ausbildung neuer Redeteile. Indem das ursprünglich beschreibende, also attributive Eigenschaftswort sich mit den zuständlichen Inhalten des Zeitworts verbindet, wird es zum Adverb. Es verliert dabei seine anschauliche Lebendigkeit, es wird blasser, begrifflicher und damit zum Ausgangspunkte der übrigen Partikeln, in die wir ja heute vorzüglich die logischen Beziehungen zwischen den Wörtern verlegen. Noch das Chinesische vermag unsere Präposition „in“ z. B. nur durch Anfügung des Hauptwortes „Inhalt“ auszudrücken. Die Entwickelung der Schrift begünstigt diese syntaktische Entwickelung nicht wenig. Viel mehr als die Lautsprache war zwar ursprünglich die Schrift den durch sie

mitgeteilten Vorstellungen konform, denn sie hat überall als Bilderschrift begonnen; ungleich rascher aber noch ist sie zu einer Summe rein konventioneller Zeichen geworden. Die Schriftsprache, und in ihr die zuletzt sich ausbildende Kunstprosa, stellt dann die vollendete Verbegrifflichung der Sprache dar. Es wäre eine reizvolle Aufgabe, einmal planmäßig nachzuspüren, welche Rolle in den letzten Jahrhunderten allein die Interpunktion in der Gliederung, in der Herausarbeitung der feinsten logischen Nuancen gespielt hat.

Diese gesamte Entwickelung geht aber unter dem Bilde der Wechselwirkungen vor sich. Die leisen, kaum bewußten Bedürfnisse nach begrifflicher Formulierung sind es, die in den Wandlungen der Satzgliederung ihren ersten Ausdruck finden; dann aber bringen die erfolgten Sonderungen der Redeteile es dem Sprechenden selber wieder zum Bewußtsein, welchen logischen Zwecken sie weiterhin zu dienen vermögen. Indem wir die Sprache als eine Ausdrucksbewegung beginnen sahen und sie jetzt als ein Instrument höchster begrifflicher Schärfe verlassen, legten wir einen Weg zurück, der uns fast alle die Etappen der allgemeinen psychischen Entfaltung aufweist. Obwohl die Vorbedingung aller sozialen Gemeinschaft im menschlichen Sinne, ist die Sprache doch wesentlich allgemeinen Einwirkungen unterworfen, ändert sie sich mehr mit den Gesamtverschiebungen der psychophysischen Organisation, und ist weniger ein Spielball vorübergehender sozialer Einflüsse. Sie ist derjenige Kulturfaktor, der am stärksten den anthropologischen Erdgeruch atmet, verglichen mit den anderen Momenten sozialpsychischer Wechselbeziehung. Jedenfalls weist diese ihre Eigenschaft, die sie neben dem Trennenden der sozialen Bedürfnisse und Einrichtungen als das Verbindende innerhalb eines Volkes, neben dem Verbindenden jener als das Trennende zwischen verschiedenen Völkern erscheinen läßt, ihr eine natürliche Mittelstellung zwischen der Entwickelung des Einzelnen und der Entwickelung der Gemeinschaften an. Die Sprache hat den Menschen ein soziales Wesen werden, aber zugleich ein natürliches bleiben lassen; sie erhält heute noch der sozialen Kultur ihre natürliche, organische Grundlage, sie verknüpft und zerschneidet alle wie immer gearteten sozialen Gruppenbildungen durch die heute mehr als je auf sie gegründete Einheit des Volkes.

Kapitel 40.

Die Aufgaben der Sozialpsychologie.

Die Auffassung des Menschen als eines Gemeinschaftswesens und die aus ihr fließende Erkenntnis von der Notwendigkeit straffer Unterordnung des Individuums unter die Gesamtheit findet in der sozialen Organisation der drei Völker des Altertums, die mit der späteren Kulturentwickelung am engsten verknüpft sind, des jüdischen, griechischen und römischen, ihren scharfen Ausdruck. Der Stifter des Christentums stellte dem die überragende Bedeutung der einzelnen Menschenseele und ihrer unmittelbaren Gemeinschaft mit dem Unendlichen gegenüber. Bedeutete somit das galiläische Evangelium eine zersetzende Macht innerhalb des antiken Staatsbürgertums, wie sie übrigens in den Äußerungen der epikuräischen, der stoischen und der skeptischen Philosophie schon ihre Vorboten erlebt hatte, so trieb die Gewalt der historischen Bedingungen, die zu analysieren wir uns hier versagen müssen, doch auch die Christen sehr bald zum engen sozialen Zusammenschluß, und in der katholischen Kirche des Mittelalters finden wir das Christentum einer sozialen Macht angepaßt, die an rücksichtsloser Unterwerfung des Individuums unter die Zwecke der beherrschenden Gemeinschaft allen vorher bekannten Organisationen weit überlegen war. Die geistige Losreißung des Einzelnen in den aristokratischen Grenzen der Renaissance und des Humanismus blieb noch innerhalb des von der Kirche ohne Schaden Erträglichen und darum Duldbaren, oder mündete wenigstens sehr bald dorthin zurück; der in der Reformation aber verkörperte Massenwiderspruch warf sich der vom absolutistischen Fürstentum geleiteten Zusammenfassung der zerfallenden mittelalterlichen Sozialgebilde zu dynastischen Staaten in die Arme, und wirkte dadurch mitvorbereitend für die spätere, von der alten Kirche aufs unerbittlichste bekämpfte Wendung jener Zusammenfassung auf das moderne Ideal des Nationalstaates hin. Die ganze Eigenart dieser Entwickelung hat es zuwege gebracht, daß die wissenschaftliche Betrachtung in ihr wesentlich das Wirken der Einzelnen sah und zu einer einseitig heroischen oder diplomatischen Geschichtstheorie sich verdichtete, wie in Frankreich Graf Gobineau, in England Carlyle, in Deutschland v. Ranke und seine Schule sie vertreten haben. Die Reaktion hiergegen ersetzte in der radikalen Fassung des Marx'schen Ökonomismus, der wirtschaftlichen oder materialistischen Geschichtsanschauung, den mächtigen Helden durch das tote Abstraktum der nunmehr

allmächtigen wirtschaftlichen Verhältnisse; und das lebendige sozialpsychische Geschehen kam erst in der Belebung der kulturgeschichtlichen Studien, sowie in der von August Comte geschaffenen Soziologie zu seinem Rechte.

Mehr als je sind in unseren Tagen die Ansichten über die Aufgaben der Geschichte und der Soziologie im Fluß begriffen. Ohne nun aber einer von beiden feste Grenzen ziehen zu wollen, die die Forschung doch, wenn es nötig wird, sprengt, meine ich, daß Geschichte und Soziologie es beide mit den sozialpsychischen Tatsachen zu tun haben, so freilich, daß die geschichtliche Betrachtungsweise eine von der soziologischen durchaus verschiedene, jede von ihnen eine eigenartige bleibt. Die Aufgabe der Soziologie entspricht der der allgemeinen Psychologie; was diese für das psychische Leben des Einzelnen, leistet jene für das der Gesamtheit. Sie ergründet analytisch die sozialpsychischen Elementarvorgänge; sie ist generelle Sozialpsychologie. Daran ändert die Notwendigkeit nichts, anthropologische und volkswirtschaftliche Erkenntnisse zu verwenden; denn Anthropologie und Volkswirtschaft gehen deshalb noch nicht in der Soziologie auf, wie manche unklaren Köpfe es sich vorstellen, sondern interessieren sie nur, sofern aus ihnen sozialpsychologische Folgerungen gezogen werden können. Ein Beispiel: wenn in einem bestimmten Klima die Menschen leidenschaftlicher sind als anderswo, so ist das zunächst eine rein anthropologische Frage; sofern aber sich ergibt, daß etwa infolge dieses Temperaments die Verbrechen häufiger, die unehelichen Geburten zahlreicher, die Heiraten zeitiger, die Anschauungen übers Liebesleben nachsichtiger sind, gewinnt nunmehr die anthropologische Tatsache soziologisches Interesse. Ein anderes Beispiel: die Entwertung des Silbers durch massenhafte Erschließung neuer Silberminen ist ein nationalökonomisches Ereignis, und der rein wirtschaftliche Ruin zahlreicher Menschen, der sich anschließt, ist es auch noch; sofern diese Menschen nun aber in eine veränderte Lage zu ihrer sozialen Umgebung geraten, aus dem Eigenbesitz in den Lohnarbeitsvertrag treten, werden sie Objekt des soziologischen Forschens. Der wesentliche Inhalt der Soziologie — scharfe Grenzen gibt es natürlich für sie so wenig, wie für irgend eine Wissenschaft — ist die Sozialpsychologie der allgemeinen Geltung; sie will durch analysierende Betrachtung zu gewissen letzten sozialpsychischen Elementen gelangen. Sie wird so wenig, wie die Psychologie überhaupt, glauben, daß die verwickelteren sozialpsychischen Erscheinungen nur Summen dieser Elemente seien; aber sie wird sich so wenig wie jene dadurch in ihrer zerlegenden Arbeit stören lassen. Ganz andere Zwecke verfolgt die Geschichte. Sie will gerade die sozialpsychischen Vorgänge in ihrer Entwickelung beobachten. Die Entwickelung nun ist schöpferische Synthese, ist Entstehung neuer sozialpsychischer Werte. Diese

Entstehung aber kann eine zwiefache sein. Entweder es bildet sich ein sozialpsychisches B durch Angliederung weiterer Elemente an das sozialpsychische A: das ist die Entwickelungssynthese im Längsschnitt. Auf diese Weise ist aus dem liberalen Humanitätsgedanken durch Aufnahme der wirtschaftlichen Gesichtspunkte der moderne sozialreformerische Gedanke geworden. Oder aber es treten lauter sozialpsychische Elemente zu einer völlig neuen Synthese zusammen: so wuchs aus dem Empfinden der Arbeiterklasse der sozialistische Gedanke empor. Diese Querschnittssynthese ist freilich Gegenstand der Soziologie, so gut wie die Individualpsychologie die Entstehung der Raumanschauung aus ihren Elementen zu ergründen hat. Aber die Geschichte greift hier ein, indem sie mehrere solcher Synthesen, die bestimmte Ähnlichkeiten aufweisen, miteinander vergleicht, Regelmäßigkeiten verzeichnet und so zu Entwickelungsgesetzen zu gelangen sucht. Die Arbeit der Soziologie ist es danach, sozialpsychische Erscheinungen zu beschreiben und dann zu zerlegen; die der Geschichte, sozialpsychische Veränderungen zu beschreiben und dann zu vergleichen. Natürlich gilt dieser Gegensatz cum grano salis: der soziologischen Zerlegung wird, methodisch betrachtet, die Vergleichung, der geschichtlichen Vergleichung ebenso die Zerlegung unentbehrlich sein. Dennoch bleibt das Ziel bestehen: die Soziologie will zu Elementen, d. h. zu nicht weiter vergleichbaren Bestandteilen, zu Unähnlichkeiten — die Geschichte aber will zu Ähnlichkeiten, zu Gesetzen gelangen; diese schafft entwickelungsbegriffliche, jene elementarbegriffliche Erkenntnis. Ich hoffe, daß damit die Arbeitsteilung, die innerhalb der sozialpsychologischen Forschung zwischen Soziologie und Geschichte besteht, deutlich geworden sei.

Allerdings bin ich mir bewußt, soundsoviel subjektiven Anschauungen eine neue entgegenzustellen; aber ich habe die feste Überzeugung, daß nur auf dem hier betretenen Wege eine befriedigende Lösung der heute über diese Fragen herrschenden Verwirrung erwartet werden kann. Am nächsten scheint augenblicklich die Geschichte dem Ziele einer Klärung über ihre Inhalte und Interessen zu sein, obwohl gerade hier der Kampf noch am lautesten gehört wird. Denn wir müssen uns immer daran halten, daß in der Wissenschaft die Propaganda der Tat gilt, und da ist der Erfolg auf der Seite Lamprechts, der als erster eine Auffassung der geschichtswissenschaftlichen Arbeit vertrat, an die unsere Erörterungen im wesentlichen sich anlehnten. Und wenn auch in jüngster Zeit die bedenkliche Neigung sich breitmacht, auf jeden neu entdeckten Faktor des geschichtlichen Lebens frischweg eine neue Geschichtsphilosophie zu gründen, so ist doch nicht zu verkennen, daß die wirklich fruchtbare Betätigung historiographischer Art mehr oder minder deutlich in die Richtung auf eine entwickelungsbegriffliche Erforschung sozialpsychischer Erscheinungen einlenkt.

Im unerfreulichen Gegensatze dazu scheint die Soziologie nachgerade jeden festen Boden unter den Füßen zu verlieren; das Wort „soziologisch“ flüchtet sich bereits in die feuilletonistische Litteratur, aber auch die ernsthafte Forschung, die selber im Dienste der Soziologie zu arbeiten behauptet, wandelt auf sehr merkwürdigen Wegen. In einer kürzlich den weitesten Kreisen zugänglich gemachten Schrift, die durch ihre geschickte Popularisierung vielen Beifall gefunden hat, erklärt der italienische Soziologe Loria seine Wissenschaft für schlechtweg identisch mit der Anwendung der ökonomischen Geschichtstheorie; und wenn man Volkswirtschaftler, Anthropologen, Historiker, Psychologen über die Soziologie sprechen hört, so geschieht es gewöhnlich mit einem überlegenen Lächeln, das soviel bedeutet wie: diese sogenannte Wissenschaft trägt ja doch nur zusammen, was wir finden. In der Tat verbindet man mit dem Namen der Soziologie heute einen bloßen Sammelbegriff; und der Soziologe gilt, leider nur mit zuviel Recht, als ein Mann, der aus allen möglichen Natur- und Geisteswissenschaften Tatsachen entnimmt, um mit ihnen eine von ihm ausgeheckte — Sozialphilosophie plausibel zu machen. Wenn aber die Soziologie überhaupt noch gerettet werden soll, so ist es nur unterm Aufgeben dieser Vielseitigkeit möglich. Und wer in all den verschiedenen Wandlungen, die von Comte über Spencer und Tarde hinweg bis zur Gegenwart innerhalb dieser nie ganz bodensicheren Disziplin sich vollzogen haben, das Bleibende, das Wertvolle, vor allem das Besondere, Eigenartige sucht, der kann es nach meiner Meinung nur in der Aufdeckung sozialpsychischer Elementarvorgänge finden.

Vielleicht wird die Gegenüberstellung, wohl auch schon die Namengebung einer elementarbegrifflichen und einer entwickelungsbegrifflichen Erkenntnis manchen stutzen lassen. Zwar das Wörtchen „begrifflich“ rechtfertigt sich leicht. Alle sogenannte Erkenntnis ist begrifflicher Natur, da sie ja auf der Zusammenfassung von Vorstellungen nach einem bestimmten, ihnen allen gemeinsamen Merkmale beruht. Sofern ich die Empfindungen Blau, Grün, Rot als nicht weiter zerlegbare, als elementare Erscheinungen betrachte, liefert ihre Subsumierung unter den Begriff der Farbenempfindung einen Elementarbegriff; und wenn ich aussage, daß ein Teil unserer Sinneswahrnehmung in Farbenempfindungen gegeben sei, so ist das eine elementarbegriffliche Erkenntnis. Entsprechend finde ich in der Mechanisierung von Willensakten zu reflexartigen Vorgängen eine entwickelungsbegriffliche Erkenntnis, eben weil diese Mechanisierung einen viele Einzelentwickelungen in sich fassenden Entwickelungsbegriff darstellt. Zwischen diesen beiden Grenzmarken bewegt sich nun freilich eine ganze Schar von Erkenntnissen, über deren Charakter man im Zweifel sein kann. Die Verschmelzung von Farbenempfindungen mit bestimmten Bewegungsempfindungen,

wie die Theorie der Raumanschauung sie als den der räumlichen Auffassung unserer Gesichtseindrücke zugrunde liegenden Vorgang geschildert hat, ist die ein elementarer oder ein Entwickelungsprozeß? Für den erwachsenen Menschen ist sie elementar; er hat gar keine Farbenempfindung, die ihm nicht im Raume irgendwo lokalisiert erschiene. Wir haben aber Grund genug anzunehmen, daß diese Verschmelzung in der Tierreihe dereinst einen recht langwierigen Entwickelungsvorgang darstellte. Hier verschwimmen also die Grenzen: was heute elementarbegriffliche Erkenntnis bedeutet, wird, in die Vergangenheit zurückverfolgt, entwickelungsbegriffliche. Und solcher Vorgänge kennt gerade die Sozialpsychologie außerordentlich viele; sie werden je nachdem also Gegenstand der soziologischen oder der geschichtlichen Betrachtung sein. So sind die meisten, oder eigentlich alle sittlichen Regungen, die uns als ganz elementare erscheinen, die verschiedenen Formen des Mitleids, der Mitfreude, der Scham, der Verachtung, in einer oft noch gar nicht lange zurückliegenden Zeit entwickelt worden. Der Soziologe zerlegt sie, wie sie heute sich darstellen, in ihre Elemente; er sucht sie auf früheren Stufen auf, und analysiert sie dort in der nämlichen Weise, um festzustellen, ob er zu den nämlichen Elementen gelangt, denn es ist ja von vornherein nicht undenkbar, daß einer oder der andere sozialpsychische Elementarprozeß im Laufe der Entwickelung verloren gegangen wäre, oder heute so schwach mitwirkte, daß er sich dem Auge des Forschers entzieht, während eine frühere Stufe ihn in voller Kraft zeigt. Nun aber kommt der Historiker und geht dem Aufbau, wie er sich allmählich vollzogen hat, nach, um zu ergründen, ob Entwickelungen, die vielleicht zu ganz verschiedenen Zeiten und auf ganz verschiedenen Gebieten stattgefunden haben, nicht doch kraft gemeinsamer Merkmale einem Begriff, einem Entwickelungsbegriff subsumiert werden können. Der Soziologe wird — um ein Beispiel zu wählen — den sexualethischen Subjektivismus, die völlige Freiheit des Einzelnen im Befriedigen seiner sinnlichen Triebe, wie er sie zu einem bestimmten Zeitpunkte innerhalb einer Gesellschaftskaste findet, in ihre Elemente zerlegen: nervöse und hysterische Anlage, Mangel an ernster Arbeit, Luxus, geistige Überbildung u. a. mehr. Er begegnet derselben Erscheinung zu einer anderen Zeit bei einer anderen sozialen Gruppe. Wiederum analysiert er, wiederum findet er einzelne jener Elemente, andere fehlen, aber noch andere, wie etwa der Mangel an Religiosität, treten deutlicher hervor, und nun erst enthüllt sich ihm dieses Element auch als ein Bestandteil des ersten Subjektivismus, bei dem es ihm vorher entgangen war. Der Historiker aber vergleicht die Entwickelung, die dort und die hier der subjektivistischen Stufe vorausging, und ihm entschleiert sich der Subjektivismus als das Endglied einer überall gleichen Reihe, die — nach Lamprecht — mit dem

Typischen anhebt, das sich dann zum Konventionellen mildert, das Individualistische sich durchringen läßt, um im Subjektivistischen zu gipfeln. Diese vier Stufen sind dann vier Entwickelungsbegriffe, weil sich ihnen eine Anzahl ganz verschiedener, zeitlich und örtlich weit auseinanderliegender Entwickelungen subsumieren lassen; die Aufeinanderfolge der Stufen aber ist ein Entwickelungsgesetz. Damit ergiebt sich natürlich, daß der Soziologe und der Historiker einander in die Hände arbeiten. Durch seine Elementaranalyse entdeckt der Soziologe einen sozialpsychischen Komplex — Individualismus, Romantik, Demokratie, Merkantilismus, Kolonisation —, der in seiner sozialpsychischen Eigenart durch Nebenumstände verwischt und darum dem Historiker zunächst entgangen war, während er nun, richtig erkannt, durch die Anwendung des einmal gefundenen Entwickelungsgesetzes eine große vor und nach ihm sich erstreckende Zeit überraschend aufhellt; umgekehrt läßt den Historiker sein entwickelungsbegriffliches Vorgehen eine Zeitstufe in ihrem sozialpsychischen Charakter ahnen, den der Soziologe nicht durchschaute, weil einzelne Elemente fehlten, die anderen in ungewöhnlichen Anteilen wirksam schienen, so daß der Gesamteindruck die ihn aufbauenden Elemente zunächst nicht vermuten ließ. In der Praxis erleben wir es ja fortwährend, wie die „begriffliche“ Forschung durch die „historische“, die „historische“ durch die „begriffliche“ korrigiert wird. Nur halte ich eben diese beiden Beiwörter für sehr schlecht gewählte, und ersetze sie lieber durch die Bezeichnungen der elementarbegrifflichen und der entwickelungsbegrifflichen Erkenntnisweise, die innerhalb des Gebiets der sozialpsychischen Erscheinungen in der Soziologie und in der Geschichtswissenschaft ihre Verkörperung finden.

Soweit hat die Umgrenzung der Sozialpsychologie und ihrer beiden Daseinsformen theoretische Möglichkeit. Aber hart im Raume stoßen sich die Sachen, und in Wirklichkeit erleidet die sozialpsychologische Forschung eine wesentliche Einschränkung, die durch die Sprache bedingt wird. Diese Grundlage aller menschlichen Sozialentwickelung erweist sich ja als ein mächtiges soziales Bindeglied zwischen den Einzelnen, aber sie wurde wohl sehr bald ein ebenso mächtiges soziales Trennungsmittel zwischen den Gemeinschaften. Soweit sozialpsychische Tatsachen in die Vergangenheit zurückreichen, ist die soziale Entwickelung eine Völkerentwickelung gewesen, d. h. sie hat in ihren großen und bestimmenden Zügen noch niemals dauernd die durch die Sprache gegebenen Schranken überschritten. Am wenigsten in unserm ausgesprochen nationalstaatlichen Zeitalter — darüber sollte man sich durch äußerliche internationale Angleichungssymptome nicht täuschen lassen; betont doch Bücher mit Recht, daß die Grundlage alles sozialen Kulturlebens, die Wirtschaft, heute noch durchaus nationalen Charakter trägt, daß wir nicht im mindesten auf eine weltwirtschaftliche Epoche zu-

steuern, sondern daß alle als weltwirtschaftlich benamseten Einflüsse volkswirtschaftliche sind. So hat denn Wundt auch nicht die Sozialpsychologie, sondern die Völkerpsychologie der Individualpsychologie gegenübergestellt, und Lamprecht hat seine entwickelungsbegriffliche Erforschung der sozialpsychischen Erscheinungen im nationalen Rahmen gehalten, als eine nationale Geschichtsschreibung durchgeführt. Demgegenüber ist freilich von Breysig, der eine Kulturgeschichte sozialpsychologischen Stils beabsichtigt, die Internationalität als die unentbehrliche Grundlage dieses Versuches betont worden. Auf wessen Seite liegt hier das Recht?

Ich vermute, auf beiden. Es erscheint mir nämlich zweifellos, daß die soziologische Analyse ebensosehr auf die internationale Basis sich wird stellen müssen, wie die Geschichtsforschung auf die nationale Beschränkung angewiesen ist. Denn die Elementaranalyse führt ja zu Ergebnissen, denen eine wirkliche Existenz gar nicht zukommt, sowie es auch keine isolierte Empfindung und kein isoliertes Gefühl gibt. Soweit bisher der Versuch unternommen ist, sozialpsychische Elemente zu erhalten, waren es stets Vorgänge, die allgemein-menschlicher Art, in allen Gemeinschaften und nur in verschiedenem Umfange wirksam sind. Die Entwickelung dagegen hat es mit dem Wirklichen zu tun; sie beschleicht nicht das Psychische in seinem Aufbau, sondern sie beobachtet es in seinem Ausdruck, also vorzüglich auch in seinen sprachlichen Äußerungen. Denn die Mitteilung durch die Sprache ist es ja, die einer folgenden Generation die Stimmung, die Wünsche, die Ideen der vorigen übergibt und damit zum Hauptträger ihrer Entwickelung wird. Wenn man heute die zionistische Romantik analysiert, so wird man schließlich auf die gleichen Elemente gelangen, die auch die antisemitische Romantik zusammensetzen; entwickelungsbegrifflich aber sind beide nur aus ihrer nationalen Entstehung heraus zu erfassen, und da wird der Zionismus dem Heimweh der babylonischen Gefangenschaft, der Antisemitismus der Romantik aus dem Anfange des 19. Jahrhunderts sich an die Seite stellen. Um es scharf zu fassen: das sozialpsychische Geschehen schlechthin vollzieht sich überall, wo zwei Menschen zusammenkommen; eine sozialpsychische Entwickelung aber ist an die Vererbung und das Aufwachsen neuer Generationen unter den alten geknüpft, an Momente also, die es innerhalb der Rasse — Vererbung — und des Volkes — mitteilende Erziehung — einhegen. Man wird danach die Ergebnisse der soziologischen Forschung als sozialpsychische Elemente denen der geschichtlichen Forschung als den völkerpsychischen Entwickelungen gegenüberstellen dürfen.

Allerdings ist gegen den Begriff der Völkerpsychologie noch ein Einwand geltend zu machen. Wenn nämlich auch die sozialpsychische Entwickelung den Rahmen der durch die Sprache

bestimmten Volkseinheit nicht wesentlich überschritten hat, so scheint sie ihn doch in vielen Fällen auch nicht ausgefüllt zu haben. Innerhalb desselben Volkes scheint vielmehr noch jedes Geschlecht, jeder irgendwie größere Verband in alter Zeit ganz seine eigenen Wege gegangen zu sein. War doch unser Volksbegriff selbst den Griechen noch fremd, und man braucht nur die Namen Athen und Sparta zu nennen, um einzusehen, daß von einer geschlossenen nationalpsychischen Entwickelung der hellenisch redenden Menschen nicht die Rede sein kann. Aber demgegenüber ist doch zu bedenken, daß der Begriff der Nationalsprache selber eine wesentliche Veränderung erfahren hat und immer noch erfährt. Mit der Entstehung einer Schriftprosa und deren Geltung für das öffentliche Leben schleifen die Dialekte und Sprachstämme sich mehr und mehr ab, oder es wird, sofern sie fortbestehen, doch ein alle umfassender, neutraler Boden geschaffen, der die Grundlage für die denkbar weiteste Fassung des Volksbegriffes abgibt. Vorher aber umgreift die Spracheinheit einen viel engeren Bezirk; wir verwickeln uns also in Irrtümer, wenn wir den Nationalbegriff unserer Tage unmittelbar auf jene zurückliegenden Entwickelungsstufen übertragen. Auch hier offenbart sich uns das Gefühlsleben als der Kern des Wirklichen: das Volk reicht — nicht theoretisch, aber praktisch, in seiner realen Einheitlichkeit — soweit, wie es sich als ein Volk fühlt, und in geistvoller Erfassung dieser Wahrheit hat Lamprecht seiner „Deutschen Geschichte“ einen Abschnitt vorausgeschickt, der von der Entwickelung des deutschen Nationalbewußtseins handelt. Wo wir also eine kleinere Gruppe, als das von uns postulierte Volk, abgesonderte Entwickelungen erleben sehen, da handelt es sich im Grunde doch um völkerpsychische Erscheinungen. Übrigens darf man sich auch hier durch zufällig ins Auge springende Differenzen nicht täuschen lassen: die allgemeinsten sozialpsychischen Entwickelungen heben sich z. B. auch für Athen und Sparta als gemeinsame im Vergleich etwa zu den mazedonischen, italischen, afrikanischen, semitischen und orientalischen Völkern heraus, und auf dem Felde von Olympia dämmerte das hellenische Volksgefühl durch das Dunkel der üblichen nationalen Entfremdung und Zerspaltung.

Wenn danach für die sozialpsychische Entwickelung die völkerpsychologische Betrachtung als die natürliche sich erweist, während die sozialpsychologische Elementaranalyse über diesen Rahmen hinausgehen muß, so halte ich doch andererseits die von Wundt innerhalb der Völkerpsychologie vollzogene Scheidung in Sprache, Mythe und Sitte für zu stark den allgemeinen psychologischen Gesichtspunkten angepaßt, um für die Tatsachen überall hinreichenden Raum zu bieten. Die Sprache selber ist die dauernde Voraussetzung des völkerpsychischen Geschehens; dieses selber aber scheint mir ganz natürlich in zwei Reihen

sich abzuspielen, die ich als die wirtschaftliche und die geistige unterscheide. Um nicht mißverstanden zu werden: ich glaube nicht etwa, daß es „wirtschaftliche Verhältnisse“ ohne das psychische Eingreifen lebendiger, sprechender Menschen gibt, und ich erkenne andererseits den geistigen Entwickelungen nur eine begrenzte Emanzipation von den wirtschaftlichen Faktoren zu. Aber von Urbeginn an bis heute steht die Wirtschaft rein im Dienste der materiellen Bedürfnisse, des Selbsterhaltungstriebes, während die geistigen Faktoren trotz alles innigen Zusammenhanges hiermit über diesen Zweck hinausgreifen und engere, relativ selbständige Beziehungen zum Gemütsleben gewinnen. Nur mit dieser umfassenden Betrachtung halte ich es für möglich, die sozialpsychischen Erscheinungen vor dogmatischer, sei es idealistischer, sei es materialistischer, Vergewaltigung zu bewahren. Denn das Dogma drängt sich gewöhnlich dort ein, wo die Forschung ihre Pflichten versäumt hat. Das lehrt die Geschichte der Wissenschaften auf jedem Blatte, und mit am lautesten die Geschichte der Sozialpsychologie, ihres älteren historischen wie ihres jüngeren soziologischen Anteils. Und wenn auch im guten Glauben jeder sein Dogma für die lauterste Wirklichkeit gehalten hat: der sozialpsychologischen Erkenntnis hat auch dieser gute Glaube nur geschadet. Jede wissenschaftliche Leistung zwar trägt den Stempel der Persönlichkeit, die sie schuf; aber einer der vornehmsten Züge echter Persönlichkeit ist noch immer die bescheidene Ehrfurcht vor dem Wirklichen gewesen.

So unbedingt es nun auch erforderlich ist, die erörterte grundsätzliche Scheidung zwischen elementarbegrifflicher und entwickelungsbegrifflicher Erkenntnis, zwischen den Aufgaben der Soziologie und denen der Geschichtswissenschaft festzuhalten, so liegt freilich der Schwerpunkt der praktischen Forschung heute doch wesentlich auf historischem Gebiete. Die Geschichte hat sich organisch aus der Chronik bis zur Wissenschaft im Laufe von Jahrhunderten entfaltet; die Ahnung von der Möglichkeit entwickelungsbegrifflicher Regeln ist langsam gedämmert. Die Soziologie ist ihrem Namen nach sozusagen erfunden worden, und hat bis heute größtenteils dazu herhalten müssen, sozialphilosophische Hypothesen zu beweisen. Von sozialpsychischen Elementen konnte kaum die Rede sein, solange die Anerkennung psychischer Elemente und psychologischer Elementaranalyse sich noch nicht Bahn gebrochen hatte. Dazu kommt, daß die Betrachtung der sozialpsychischen Erscheinungen eine durchaus einseitige war, daß immer nur ein kleiner Bruchteil des wirklichen Geschehens Berücksichtigung fand, der je nach dem Betrachter wechselte: die lutherische Reformation war für den einen der Ausdruck individualistischer Regungen, für den anderen die Sehnsucht nach echtem Glauben und wahrer Gotteskindschaft, für den dritten ein Symptom sittlicher Verderbnis, für den vierten

eine nationale Empörung, für den Fünften ein Vorwand für materielle Interessen der Bauern, der Ritter, der Fürsten, der Städte — weiß Gott wessen noch, und der Sechste deutete sie an der Hand der marxistischen Forschungsweise als eine Folge gewisser Konjunkturverschiebungen innerhalb der Wollindustrie. Erst die Geschichtswissenschaft modernen Stils hat der Berücksichtigung aller realen Faktoren Bahn gebrochen und damit eine Möglichkeit soziologischer Analyse geschaffen; denn eine psychologische Elementaranalyse, die ganze Gruppen von Erscheinungen beiseite läßt, kann nur zu Konstruktionen und Hypothesen, nie aber zu Elementartatsachen gelangen. So steht es auf individualpsychologischem Gebiete mit der Assoziationspsychologie, die vor den Gefühlen und Willensvorgängen die Augen schloß, so auf sozialpsychologischen mit dem meisten, was unter der Etikette der Soziologie vorgezeigt worden ist. Da aber die auf der Gesamtheit der wirklichen Erscheinungen fußende Geschichtsforschung selber erst ein Alter von zwei Jahrzehnten hat, so ist es begreiflich, daß es zu einer Verselbständigung der soziologischen Forschung auf jener gesunden Grundlage bisher nur in den Anfängen kommen konnte. Und so müssen wir bekennen, daß zwar an der Zukunft der Soziologie als einer elementarbegrifflichen Erkenntnis sozialpsychischer Vorgänge nicht gezweifelt werden kann, daß aber heute die sozialpsychischen Elemente noch nicht aus den sozialpsychischen Entwickelungen hinreichend ausgesondert sind, daß somit die Aufgaben der sozialpsychologischen Forschung vorläufig sich wesentlich in den Ergebnissen der historischen, der entwickelungsbegrifflichen Betrachtung erfüllt sehen.

Kapitel 41.

Die Entwickelung der wirtschaftlichen und geistigen Kultur.

Jene romantische Auffassung, welche die Geschichte des Menschengeschlechts mit einem idealen Urzustande, einem Paradiese, einem goldenen Zeitalter beginnen läßt, ist längst vor der Forschung zusammengebrochen; aber so wenig sie den Tatsachen entsprach, ein so wertvolles Licht wirft sie doch auf die geistige

Beschaffenheit der niederen Kulturstufen, die vornehmlich in ihr geschwelgt haben. Sie spiegelt nicht wieder, was war, sondern was die Menschen für ein Ideal hielten; den Zustand des gedankenlosen Genusses ohne Anstrengung, ohne Arbeit. Und wo wir heute Entwickelungsstufen allerniederster Art noch antreffen, da begegnen uns diese nämlichen Züge: die Gewohnheit, in den Tag hinein zu leben, nur den Trieben des Augenblicks Befriedigung zu schaffen, die nächste Stunde aber für sich selber sorgen zu lassen. Diese Sorglosigkeit verbindet sich mit einer Anzahl anderer Momente zu einem wenig anmutenden Gesamtbilde. Jedes gemütliche und intellektuelle Interesse fehlt noch gänzlich. Es ist vielfach hervorgehoben worden, daß selbst die Kinderliebe eine sehr problematische bleibt, daß die Mutter meist um ihr Kind, nachdem es einigermaßen der völligen Hilflosigkeit entwachsen ist, sich überhaupt nicht mehr kümmert. Die Umgebung erscheint diesen Menschen lediglich unterm Gesichtswinkel ihres Nahrungsbedürfnisses.

Ich möchte allerdings bezweifeln, ob wir dieses Bild unmittelbar auf die Vergangenheit übertragen, es als eine einfache Fortdauer primitiver Zustände betrachten dürfen. Es ist doch nicht recht begreiflich, wie aus einer solchen Sachlage heraus eine Höherentwickelung hätte stattfinden sollen. Aber das eine ist wohl allen Zeugnissen gemeinsam, die aus vorgeschichtlicher Zeit uns Kunde bringen: der Abscheu vor der Arbeit. Es müssen ganz ungeheure Naturgewalten gewesen sein, die den Selbsterhaltungstrieb des Menschen zur Arbeit nötigten, d. h. zu Methoden, seinen Bedürfnissen über die Stunde hinaus für längere Zeiträume Befriedigung zu sichern. Und sie müssen Jahrtausende fortgedauert haben, um die Arbeit zur Gewohnheit werden, sie zu einer Einrichtung sich entwickeln zu lassen, einen Rückfall in die alte Sorglosigkeit zu verhindern.

Welche Momente diesen Einfluß geübt haben, wissen wir nicht. Denn überall, wo wir auf Arbeit treffen, finden wir sie bereits im Stadium einer fortgeschrittenen Entfaltung, als Wirtschaft. Es hat eine geregelte Produktion von Verbrauchsgütern statt, freilich in der einfachen Weise, daß die Konsumtion auf denselben kleinen Kreis von Menschen sich beschränkt, der die Produktion vollzogen hat. Dieser soziale Kreis wird wohl anfänglich durch eine Geschlechtsgemeinschaft dargestellt, die wir als die Vorstufe der Familie ansprechen dürfen. Dabei ist, wie ein regelloser Geschlechtsverkehr es allein zuläßt, die Mutter der maßgebende Faktor für die Beurteilung der Verwandtschaft. Diese Zeit des vielbesprochenen Mutterrechts setzt also nicht etwa eine ideale Stellung des Weibes voraus, sondern weist im Gegenteil auf eine bestehende Vielmännerei hin, die die Mutter zum allein sicheren Ausgangspunkte der Nachkommenschaft machte. Innerhalb dieser Geschlechtsgemeinschaft bestand nun eine eigentümliche Art der Arbeitsverschiedenheit. Wir finden

nämlich die merkwürdige Tatsache, daß den Frauen im wesentlichen die Verarbeitung der Pflanzenstoffe, sei es zur Nahrung, sei es zur Kleidung, zufiel, während die Männer einmal die Besorgung von Lebensmitteln tierischen Ursprungs, also Jagd und Fischfang, betrieben, dann aber auch den Schutz des Zusammenlebens im weitesten Sinne, gegen tierische und menschliche Feinde, auf sich nahmen. Es hat also die früher oft angenommene Entwickelung von der Jagd zum Fischfang, zur Viehzucht und endlich zum Ackerbau in Wirklichkeit nirgends stattgefunden. Vielmehr scheint der Ackerbau, wenngleich in sehr einfachen Formen, wie der Mangel des Pfluges sie gebot, in einem Umfange, der mehr an den heutigen Nutzgartenbau erinnert, schon recht frühen Stufen des Zusammenlebens anzugehören, und mittels jener Arbeitsverschiedenheit zwischen Männern und Weibern neben der Jagd und der Fischerei lange Zeit die Grundlage der Bedürfnisbefriedigung gewesen zu sein, während die Benutzung gezähmter Tiere, die Viehzucht, sehr viel später erst auftritt, und das Nomadentum viel richtiger wohl als eine Entwickelungsstufe verstanden wird, die den Ackerbau unterm Druck irgendwelcher Umstände nachträglich wieder aufgegeben hat.

Diesen wirtschaftlichen Zustand, in dem innerhalb einer kleinen Gemeinschaft alles Notwendige produziert und auch wieder konsumiert wird, bezeichnen wir als die geschlossene Hauswirtschaft. Sie hat viele Jahrtausende gedauert, wenn sie auch dabei ihr äußeres Gepräge mehrfach veränderte. Vor allem verlor sie den familiären Charakter, und auch jene Arbeitsverschiedenheit zwischen Mann und Weib verwischte sich. Streng wirtschaftlich aber blieb die Produktion unmittelbar durch die Konsumenten und nur für sie selber bestehen. Allerdings scheint diese Beteiligung der Konsumenten an der Herstellung insofern eine Verschiebung zu erfahren, als z. B. der römische Großgrundbesitzer nicht persönlich mitarbeitete; aber als Eigentümer der Produktivkräfte — der Pflanzen, Tiere und Mineralien — sowie der Produktionsmittel — Werkzeuge — ist er doch wieder gewissermaßen der oberste Produzent, und sofern seine Sklaven mit Hilfe der ihm gehörigen Kräfte und Mittel alles herstellen, was er und sie selber zum Leben nötig haben, erscheint wirtschaftlich das römische Latifundium eines Charakters mit den primitiven Formen der geschlossenen Hauswirtschaft, wie eine ganze Reihe unkultivierter Stämme sie heute noch aufweisen.

Es fehlt also hier jede Andeutung dessen, was wir den Verkehr der hergestellten Güter nennen. Der Verkehr erst trennt ja die Personen des Produzenten und des Konsumenten; er erst führt dazu, daß Dinge dort verbraucht werden, wo sie nicht hergestellt worden sind, und daß umgekehrt welche produziert werden mit der Bestimmung, anderwärts zum Konsum

zu gelangen. Da uns nun der Verkehr in seinen Anfängen unterm Bilde des Tausches erscheint, so hat man seit Adam Smith seine psychologische Grundlage in einem mehr oder minder starken Tauschbedürfnis gesucht, das durch die von vielen Reisenden geschilderte Feilschwut eingeborener Völker einen Beleg zu erhalten schien. In Wahrheit aber fühlt der primitive Mensch nicht den Drang, etwas begehrenswertes Fremdes, das ihm zu Gesichte kommt, durch Hingabe von ihm selbst produzierter Objekte tauschmäßig zu erwerben, sondern vielmehr, es — sich schenken zu lassen. Treffend hebt Bücher hervor, daß das wechselseitige Geschenk die ursprüngliche Form des Tausches darstellt, daß jenes Geschenk aber wieder zunächst bei der Aufnahme Fremder gemacht wurde, eben in der bestimmten Erwartung, dadurch wertvollere Gegengeschenke zu erlangen. Je mehr man sich dann an die Benutzung von Gütern gewöhnte, die man selber nicht produzieren konnte, weil die dazu nötigen Rohstoffe oder die Werkzeuge in der Umgebung nicht zu beschaffen waren, desto wünschenswerter erschien die regelmäßige Erlangung dieser Dinge. So entstand der planmäßige Tauschverkehr und als seine durch Jahrhunderte maßgebende Form der Markt. Es ist aber festzuhalten, daß auch hier der Produzent unmittelbar mit dem Konsumenten verhandelte, daß sozusagen Produzent gegen Produzent stand, indem jeder zu konsumieren begehrte, was der andere hergestellt hatte. Der Händler, der vom Produzenten Güter empfängt mit der Absicht, sie nicht selber zu verbrauchen, sondern sie an andere mit Gewinn weiterzuverkaufen, ist eine viel spätere Erscheinung. Er weist, wo er auftritt, immer auf ein psychologisches und ein wirtschaftliches Moment hin: seine Betätigung setzt einen gewissen Komfort voraus, der auch weit abgelegene und auf dem Markt vom Produzenten selber daher nicht erhältliche Güter zu erwerben trachtet, und sie ist nur möglich unter Anwendung eines wirtschaftlichen Zwischengliedes, des Geldes.

Das Geld ist als Wertmesser und als Wertausgleich entstanden. In dieser anfänglichen Rolle hat es durchaus nicht etwa den Metallcharakter besessen, den wir heute mit seinem Namen verbinden. Seine Eigenart wechselt vielmehr mit den ganzen Verhältnissen, unter denen es seinen Zweck erfüllen soll. Da nämlich die Tauschgegenstände, die man auf dem Markte einander anbieten konnte, ganz ersichtlich nicht immer gleichwertig waren, so machte sich das Bedürfnis nach einer Vergleichseinheit geltend, die man durch ein bestimmtes Objekt ausdrückte, das in der auf dem Markte vertretenen Landzone keine wesentlichen Wertveränderungen erleiden konnte. Sehr oft scheint eine Viehsorte die Rolle des primitiven Geldes gespielt zu haben. In diesem Stadium wurde also das Geld noch gar nicht im Tausch weitergegeben, sondern es stellte lediglich ein Vergleichsobjekt dar, wie etwa heute unsere Maße und Ge-

wichte. Von hier aus aber mußte man leicht auf den Gedanken kommen, dort, wo eine Übereinstimmung zwischen zwei Tauschwerten nicht erzielt werden konnte, dem geringeren Objekt Geld zuzulegen, das dann der Empfänger später gegen einen Nutzgegenstand gelegentlich weitertauschen konnte. Hier stellte das Geld schon eine Art Anweisung dar und hatte dementsprechend vielfach einen abstrakteren Charakter, der es zum unmittelbaren Genuß untauglich machte. Natürlich bedurfte es dann auch der allgemeinen Anerkennung, wenn der Geldempfänger nicht der Betrogene sein wollte; und darum wurde der Geldtausch bis in die Zeit der Anfänge des echten Handels hinein unter außerordentlich gewichtigen Ceremonieen geschlossen, wie denn überhaupt der Markt um diese Zeit den Höhepunkt alles sozialen Lebens und damit auch den Schauplatz alles übers Alltägliche sich erhebenden Geschehens bedeutete.

Mit der Entwickelung der Märkte war natürlich die Zeit der geschlossenen Hauswirtschaft, der durch die Familie repräsentierten Produktions- und Konsumtionsgemeinschaft vorüber. Aber neben dieser Verschiebung zwischen Herstellung und Verbrauch erlitt auch die Produktion selber wesentliche Veränderungen durch eine Reihe von Vorgängen, die man seit den Tagen von Adam Smith bis zur Gegenwart als Arbeitsteilung zusammengefaßt hat. Es ist das große Verdienst Büchers, die Verschiedenheit der hier in ein Wort gepferchten wirtschaftlichen Erscheinungen nachgewiesen zu haben. Wir müssen es uns versagen, den scharfsinnigen begrifflichen Sonderungen, zu denen Bücher im Laufe seiner Kritik der klassischen Lehren gelangte, im einzelnen zu folgen, und beschränken uns darauf, von seinen wertvollen Endergebnissen Kenntnis zu nehmen. Die Arbeitsverschiedenheit, wie sie zwischen Mann und Weib bestand, erwähnten wir bereits eingangs. Ebenso finden wir schon auf sehr niederen Stufen die Produktionsteilung, bei der ein langer Herstellungsprozeß in eine Reihe an sich selbständiger Abschnitte zergliedert erscheint, die von verschiedenen Personen besorgt werden. Vielfach führt diese Produktionsteilung zur Berufsbildung. Innerhalb der primitiven geschlossenen Hauswirtschaft wird etwa das Gewinnen des Flachses vom Felde, die weitere Zurichtung der Faser, das Spinnen, das Weben und endlich das Nähen nacheinander von verschiedenen Mitgliedern besorgt. In dem Maße aber, wie die Hauswirtschaft durch den Tauschverkehr ihre Eigenart verliert, wie nicht mehr bloß für den unmittelbaren Bedarf, sondern für andere produziert wird, oder auch in dem Maße, wie bei Erhaltung des hauswirtschaftlichen Charakters die Konsumgemeinschaft einen außergewöhnlichen Umfang annimmt, etwa den eines römischen Latifundiums, eines deutschen Fronhofes im Mittelalter, gehen einzelne jener durch Produktionsteilung verselbständigten Phasen des Herstellungsprozesses dauernd in eine bestimmte Hand über

und werden damit zu Berufen. In der deutschen mittelalterlichen Entwickelung ist es namentlich das Aufkommen der Stadt gewesen, das diese Berufsbildung beschleunigte und aus ihr selber wieder den spezifisch städtischen Charakter entnahm. Bleibt aber in der hauswirtschaftlichen Produktionsteilung wie in der stadtwirtschaftlichen Berufsbildung immer noch die natürliche Einheit der Produktionsabschnitte gewahrt, so findet in der Arbeitszerlegung eine Auflösung in künstliche Arbeitselemente statt, die nur noch durch den in einer Hand vereinigten Besitz der Produktionsmittel zusammengehalten werden: es ist das, was man gemeinhin als Arbeitsteilung bezeichnet und was den Grundzug der modernen Fabrikbetriebe ausmacht. Der Flachs, das Gespinnst, das Gewebe, das Kleid waren jedes für sich ein fertiges, selbständiges Objekt, das nicht unbedingt die nächsthöhere Stufe zu erreichen brauchte, denn die Faser konnte zu Stricken gedreht anstatt gesponnen, das Gespinnst zum Nähen benutzt anstatt gewebt, das Gewebe zu Zelttüchern anstatt zu Kleidern verbraucht werden. Die berühmten einzelnen Phasen in der Fabrikation einer Stecknadel aber, die Adam Smith geschildert hat, setzen unbedingt, wenn sie einen Sinn haben sollen, das Endziel der Stecknadel voraus: jede einzelne erzeugt nur Teile ohne selbständigen Gebrauchswert. Das unterscheidet noch wieder die Arbeitszerlegung auf der anderen Seite von der Berufsspaltung — oder Spezialisierung: auch diese ist eine Absonderung über das Natürliche hinaus, aber sie erzeugt doch ein fertiges Ganzes. Trefflich hat Bücher sie der Berufsbildung, der Querschneidung des Produktionsprozesses, als die Längsschneidung seiner einzelnen Phase gegenübergestellt: erst bilden sich die Berufe des Flachsbauern, des Spinners, des Webers; dann spezialisieren sich die Weber wieder als Leineweber, Seidenweber, Wollweber; in der Leinweberei sondert sich weiterhin die Damast- und Gebildweberei ab.

Es ist nicht leicht zu sagen, wieweit die Produktionsteilung und die Berufsbildung, die Berufsspaltung und die Arbeitszerlegung unterm Drucke psychischer Faktoren erwachsen sind. Wahrscheinlich hat die Entwickelung der wirtschaftlichen Verhältnisse, wie sie anfangs durch ungünstige, den Tausch benötigende Naturbedingungen — Mangel einzelner lebensnotwendigen Stoffe, Entstehung der Märkte — oder aber durch politische Einflüsse — feindliche Bedrohung, Entstehung der Städte — über den hauswirtschaftlichen Zustand hinausgedrängt wurde, hier das Meiste getan und die Menschen genötigt, sich ins Unvermeidliche zu fügen. Denn das steht wohl fest, daß die Glieder der Hauswirtschaft nur widerstrebend die Durchbrechung ihrer geschlossenen Gemeinschaft zugelassen und sie nicht etwa als einen Fortschritt begrüßt haben. Nur bei der Berufsspaltung mag in manchen Fällen der Drang, eine angeborene Fertigkeit zur Betätigung zu bringen, mit wirksam gewesen sein; gerade

im Gegensatz dazu ist die Arbeitszerlegung derjenige Vorgang, der allem, was wir uns an psychischen Erlebnissen natürlicherweise mit der Arbeit verknüpft denken können, ins Gesicht schlägt. Die Freude über die Vollendung, das schöpferische Gefühl, das dem einfachen Menschen auch die einfache Arbeit erweckt, schwindet hier; die Möglichkeit, sein persönliches Können in der Arbeit zum Ausdruck zu bringen, hört auf, ja jeder solche Versuch gefährdet das unerläßliche uniforme Zusammenwirken der Teile — der Arbeitende wird zur Maschine. Diese fortschreitende Verminderung der Arbeitsfreudigkeit durch die mehr und mehr beherrschende Arbeitszerlegung innerhalb des maschinellen und kapitalistischen Zeitalters ist eine der bedeutsamsten sozialpsychologischen Tatsachen, deren Verständnis der Versuch, unsere Zeit in so vielen merkwürdigen Erscheinungen zu begreifen, notwendig voraussetzt. Wenn wir uns den Grad der Arbeitsfreudigkeit bei den verschiedenen Formen der Arbeitsteilung durch eine vom Wilden zum Gegenwartsmenschen führende Kurve veranschaulichten, so würden wir wohl zu dem Ergebnis kommen, daß jene Befriedigung mit dem Vorwiegen städtischer Berufsbildung ihren Höhepunkt erreicht, weil hier die Arbeit am ergiebigsten ein Ausdruck persönlichen Könnens und Wollens zu werden vermag. Dagegen sinkt die Linie mit der Atomisierung der Berufe durch die Arbeitszerlegung und nähert sich immer deutlicher, aber auch immer bedrohlicher einer Phase, in der die Arbeit zwar nicht schlechthin, wie einst dem primitiven Menschen, wohl aber in ihrer besonderen Eigenart breiten Volksschichten als eine nur grollend getragene, durch den Selbsterhaltungstrieb erzwungene Last erscheint; und wie damals die wehmütige Klage um ein verlorenes Paradies aufkam, so klammert sich nunmehr die Hoffnung an ein goldenes Zeitalter der Zukunft, das die Befreiung vom Drucke dieser Last bringen soll: die Arbeitszerlegung wird die Nährmutter all der verschiedenen Nuancen sozialistischer Utopie, die in unserer Zeit der Stimmung des Arbeiterstandes die charakteristische Färbung verleihen.

In ähnlich vieldeutiger Weise wie die Arbeitsteilung ist früher die Arbeitsvereinigung als Bezeichnung für eine ganze Reihe verschiedenartiger Vorgänge gebraucht worden, unter denen Bücher die Berufsvereinigung — man denke an den Handwerker, der mit seinen Fabrikaten handelt — die Arbeitshäufung — zehn Schnitter, die eine Wiese mähen — und die Arbeitsgemeinschaft ausgesondert hat. Von ihnen wohnt wesentlich nur der Arbeitsgemeinschaft, dieser freilich in reichstem Maße, eine entwickelungspsychologische Bedeutung inne. Sind es doch überhaupt psychologische Momente gewesen, die sie aus der Arbeitshäufung herausentwickelt und in ihrer Eigenart auch dort haben fortbestehen lassen, wo keine unmittelbare Notwendigkeit mehr vorlag. Es ist neben den in zweiter Linie

stehenden Faktoren der Nachahmung, des Wetteifers, der geselligen Unterhaltung vor allem die mächtige Einwirkung des Rhythmus, die aus der Arbeitsgemeinschaft einen guten Teil unserer geistigen Kultur hat erwachsen lassen. Diese weittragende Erkenntnis danken wir Bücher, und es ist keine Übertreibung, wenn wir sie als eine der genialsten Leistungen moderner kulturgeschichtlicher Forschungsarbeit bewundern.

Wir erinnern uns, daß die meisten unwillkürlichen, und auch die alltäglichen willkürlichen Bewegungen unseres Organismus in rhythmischer Gliederung sich vollziehen, indem zwischen zwei Schalleindrücken eine Reihe von Bewegungsempfindungen abläuft, und gleichzeitig unsere Gefühlslage zwischen Spannung und Lösung wechselt. Je nachdem die Abstände zwischen den begrenzenden Schalleindrücken und entsprechend auch deren Lautheit regelmäßig wechseln, entstehen die verschiedenen Taktformen. Eine ganze Anzahl einfacher Arbeiten spielen sich nun infolge der Eigenart der ihnen zugrunde liegenden Bewegungen rhythmisch ab, und überall, wo auf primitiven Kulturstufen eine Arbeitshäufung stattfand — etwa beim Aushöhlen eines Baumstammes — führte das elementare Lustbedürfnis dazu, den der Gefühlslage ein angenehmes Gleichgewicht sichernden Rhythmus nicht durch ein wüstes Drauflosarbeiten zu verwischen, sondern im Gegenteil zum planmäßigen Ausdruck zu bringen. So entstanden die rhythmischen Arbeiten, bei denen nun entweder alle Beteiligten zur selben Zeit dieselbe Bewegung ausführten, oder im regelmäßigen Turnus einander abwechselten, so daß man wieder Gleichtaktarbeit und Wechseltaktarbeit unterscheiden kann. Eine ganze Reihe von Verrichtungen haben bis heute diese Eigenart bewahrt: man denke nur ans Dreschen, ans Rammen der Pflastersteine, ans Schmieden und vieles andere mehr. Diese Rhythmisierung der Arbeit ist allein für das Ergebnis schon von hohem Werte: denn einmal erhöht der Takt die Arbeitslust und scheucht die Ermattung, dann aber ist er eine disziplinierende Kraft von größter Bedeutung. Bücher weist darauf hin, wie der großartigste Fall von Arbeitshäufung in der Gegenwart, die Leistungen einer modernen militärischen Truppe, im wesentlichen auf dem disziplinierenden Prinzip des Gleichtaktes ruht. So hebt die Rhythmisierung den Einzelnen über die ursprüngliche Arbeitsscheu hinaus und erzieht ihn zugleich zur Bevorzugung des Zusammenarbeitens: sie organisiert die arbeitende Gemeinschaft.

Nun geschah aber ein bedeutsamer Schritt in dem Augenblicke, wo man die bisher nur von den Werkzeugen hervorgebrachten Schallreize mit der Stimme verstärkte, oder dort, wo sie fehlten — etwa beim Heben einer Last — durch Stimmlaute ersetzte und dadurch auch an sich unrhythmische Leistungen künstlich rhythmisierte: es entstand der Arbeitsgesang, den wir heute nach Büchers durch ein riesenhaftes Material be-

legten Ausführungen ohne Zweifel als die Quelle der redenden Künste, der Musik und der Dichtung betrachten müssen.

Von der richtigen Erfahrung ausgehend, daß im Leben des Einzelnen das ästhetische Fühlen mit der Geschlechtsreife zu erwachen pflegt, und die Tatsache hinzufügend, daß wir bei den Vögeln kunstartige Stimmleistungen als geschlechtliche Lockungen beobachten, hat man in etwas oberflächlich darwinisierenden Schlüssen die Entstehung der Kunst lange Zeit an das sinnliche Liebesleben geknüpft. Für die redenden Künste begegneten wir dieser Auffassung bereits bei der Erörterung über den Ursprung der Sprache. Es schien diese Meinung sich um so mehr zu bestätigen, als man in den ältesten poetischen Erzeugnissen, und auch in sehr vielen von denen, die Bücher nunmehr als Arbeitsgesänge festgestellt hat, vorwiegend erotische Inhalte fand; nicht gerade Anschwärmungen einer geliebten Person, denn diese Art von Liebesdichtung ist eine sehr späte, sehr hohen Kulturstufen eigene Erscheinung, sondern in mehr objektiven Berichten, oft mit spöttischer Färbung, die das Mißlingen eines Liebeswerbens veranlaßt. Nun ist diese Wahl des Inhaltes ja sehr begreiflich, da der geschlechtliche Genuß schließlich eines der wenigen erfreulichen Erlebnisse war, das der einfache Mensch in Worte zu kleiden das Bedürfnis empfinden konnte. Die Lieder selbst aber sind in ihrem Rhythmus so unverkennbar ganz bestimmten Arbeiten angepaßt, und ihre strenge Rhythmisierung eignet sich sowenig zum Ausdruck brünstiger Affekte, daß von einer Deutung nicht die Rede sein kann, die sie den Äußerungen der Singvögel parallel stellen würde. Die Loslösung des Gesanges von der Arbeit vollzieht sich vielmehr mit seiner Anknüpfung ans Spiel, vornehmlich an den Tanz, der sich uns als eine Nachahmung kriegerischer Arbeitsleistungen zu religiösem Zwecke darstellt. Diese Entwickelung mündete später in die griechische Tragödie ein. Auf der anderen Seite aber lag es ja nicht so fern, daß bei manchen rhythmischen Arbeiten einer die Rolle des Vortragenden übernahm, während die Übrigen sich mit einem dem Arbeitstakte zugepaßten Refrain begnügten. Daraus ist dann die erzählende oder epische Poesie entstanden, die in jener einfachen Form in den deutschen Spinnstuben des 18. Jahrhunderts fortlebte, ja heute bei vielen niedriger kultivierten Völkern, den Letten, den Südslawen und vielen anderen, noch unausgesetzt ihre Pflege findet.

Wie die Theorie der Dichtung und Musik, so hat auch die Auffassung der bildenden Künste unter einer schablonenhaften Auslegung des biogenetischen Gesetzes leiden müssen. Man nahm ohne weiteres an, daß der Sinn für die ästhetische Verwendung der beiden Substrate bildnerischen Schaffens, Form und Farbe, wie er im Einzelleben mit der Pubertät erwacht, so auch in der Stammesentwickelung an die sinnlichen Triebe gebunden sei. Darwin selber hielt das Schönheitsgefühl für ein Ergebnis ge-

schlechtlicher Zuchtwahl, indem jedesmal die schönsten Männer vom Weibe zum geschlechtlichen Verkehr zugelassen würden und diese Wahlfähigkeit sich vererbt habe. Eine solche Auffassung kann aber nur innerhalb sehr enger Grenzen Geltung haben. Es ist allerdings unbestreitbar, daß der Mann auf niederen Entwickelungsstufen sich schmückt, um den Weibern zu gefallen. Die Verschönerung erstreckt sich aber lediglich auf Tätowierung, Haarputz und Waffen. Sie würde also die Mutter dessen sein, was wir heute als Kosmetik und Toilette zusammenfassen, und was infolge der durch die Kultur auf die Frau übergegangenen Notwendigkeit zu werben mittlerweile eine wesentliche Sorge des weiblichen Geschlechts geworden ist. Mit der bildenden Kunst hat das herzlich wenig zu tun, und der ganze Irrtum liegt eben darin, daß hier Elemente der künstlichen Analyse, wie Form und Farbe es sind, als reale Elementaranfänge der ästhetischen Entwickelung betrachtet werden. In Wirklichkeit steht die Sache so, daß man längst bildete, ehe von Schönheit dabei die Rede sein konnte. Aber zu welchem Zwecke?

Bei den primitiven Hilfsmitteln des einfachen Menschen gibt es eine nicht geringe Zahl von Objekten, die schwer herstellbar und trotzdem leicht zerstörbar sind. Ein unglücklicher Moment kann die mühevolle Arbeit von Wochen vernichten. Hier verweben sich nun die ersten mythischen Vorstellungen mit dem Glauben an die Möglichkeit eines Schutzes der Besitztümer, und wir müssen darum zuvörderst uns Rechenschaft darüber geben, wie der Mensch zu „übersinnlichen“ Ideen gekommen sein mag.

Zweifellos verband man mit der wirklich erlebten Schädigung den Verdacht auf die beabsichtigte; und oft mag wohl ein Zufall entscheidend dafür geworden sein, mit welchem Wesen man die Absicht zugefügten Leides verknüpfte. Auf diese Weise schafft sich der primitive Mensch bald eine kaum übersehbare Anzahl von feindlichen Gewalten, die sich ihm in bestimmten Kreaturen, vorzüglich Tieren, verkörpern. Dazu gesellt sich die Furcht vor den Verstorbenen. Der Wechsel zwischen Leben und Tod muß den einfachen Menschen noch viel eigentümlicher berührt haben als uns heute; und das Träumen von Dahingeschiedenen ließ die Meinung keimen, daß sie noch lebten und mit der ehemaligen Umgebung Beziehungen unterhielten. Fiel dann ein solcher Traum mit einem besonders beklagenswerten oder erfreulichen Ereignis zusammen, etwa mit der Vernichtung eines Feldes durch Hagel oder einer unerwartet reichen Ernte, so schmiedete das naive Gemüt, wie überall so leicht, auch da einen ursächlichen Zusammenhang: der Verstorbene wurde zum feindlichen oder zum schützenden Geist. Es entwickelt sich der Dämonenkult, der Anfang alles religiösen Lebens. Für die bildnerische Betätigung ist vor allem die zoolathrische, d. h. in Tieren die höheren Mächte verkörpernde Form dieser Urreligion

ausschlaggebend gewesen. Denn wir sehen, daß man das fragliche Lebewesen, sei es zum Zwecke der Abschreckung oder der Umschmeichelung, in rohen Nachahmungen auf den Hausgeräten anbringt. So setzt alle bildende Kunst mit einer religiösen Ornamentik der Gebrauchsgegenstände ein; und das Studium dieser Ornamentik ist heute für die Kulturforschung eine der fruchtbarsten Methoden zur Erschließung des religiösen Charakters einer bestimmten Entwickelungsstufe.

Die bildende Kunst hat weiterhin ihre Stellung im Dienste religiöser Zwecke festgehalten, auch als sie längst in Architektur, Plastik und Malerei sich gespalten und die hohe Vollendung der griechischen Antike erfahren hatte. Vorübergehend ist sie in Rom zu profanem Gebrauche genutzt worden; aber noch in der Renaissance sehen wir ihre kultische Bedeutung vorwiegen. Die Baukunst hat sich dann in die Arme des materiellen Reichtums geworfen, während die Plastik mit dem Aufgeben religiöser Vorwürfe in eine heute noch fortdauernde Zeitspanne unsicheren Versuchens eintrat. Die Malerei aber tat mit der Unterwerfung unter die weltlichen Machthaber den folgenreichen Schritt zum Porträt; andererseits knüpft sie die religiöse Stimmung mehr und mehr nicht an göttliche und gottgefällige Gestalten, sondern an die vorher lediglich in zweiter Linie stehende Landschaft, und erschließt sich damit ein neues Reich, dessen Eroberung in diesen Tagen noch lange nicht abgeschlossen ist. Jakob van Ruisdaels „Judenkirchhof“ ist ein religiöses Gemälde, und zugleich der erste Markstein grandioser Landschaftskunst; und wer wollte an dem religiösen Charakter von Böcklins „Toteninsel“, seines „Schweigens im Walde“ zweifeln? Nur daß hier das Religiöse eben in einer Weise zum Ausdruck kommt, die seinen tiefen Wandlungen von der Dämonenzeit bis zur Gegenwart entspricht.

Je mehr der Sinn des Menschen für die ihn umgebenden Erscheinungen sich öffnete, desto mehr mußte sich ihm aber auch die Einwirkung der großen Naturvorgänge auf sein Tun und dessen Früchte aufdrängen. Ich glaube nicht, daß Erstaunen und Schrecken über die Elementarereignisse des Sturms, des Erdbebens, des Frostes, der Dürre allein mythenbildend gewirkt haben. Eine solche Auffassung legt doch dem einfachen Menschen eine allzulange Nachdauer seiner Gemütsbewegungen unter. Nur was seine Interessen, sein Fürchten und Hoffen unmittelbar berührt, zwingt ihn in seinen Bann, und nur soweit er die Wirkung jener Elementargewalten als eine seine Arbeit schädigende oder fördernde erkannte, wurden sie ihm zu Mächten, hinter denen er dämonische Absichten vermutete — fürchtete oder verehrte. So entsteht der Naturmythus, der darum auch überall da seine großartigste Entfaltung zeigt, wo die Macht der Naturereignisse sich dem Menschen am meisten hinsichtlich seiner Arbeitserzeugnisse offenbarte: bei den Völkern der Küsten und

des reinen Ackerbaues — wir erinnern uns hier nur der phönizischen, der ägyptischen, der nordischen Religion.

So idealen Höhenflug nun auch das religiöse Empfinden in einzelnen Persönlichkeiten oft genommen hat, so innig ist es, sozialpsychologisch angesehen, immer mit dem materiellen Wünschen und Sorgen der Massen verknüpft geblieben. Jahwe war für das jüdische Volk das Prinzip seiner großartigen wirtschaftlichen Gesetzgebung. Die katholische Kirche schuf in den Schutzheiligen eine Verjüngung der alten Berufsgötter, und sie konnte es nicht hindern, daß für den einfachen Mann der Patron sehr bald zum Mittelpunkt seines religiösen Lebens ward. Im naiven Volksglauben finden wir im Grunde heute noch die ursprüngliche sinnliche Personifikation der segnenden und strafenden Gewalten, und so fleißig der Bauer auch die Kirche besucht, unendlich tiefer wurzelt in ihm doch die Kraft des heidnischen Aberglaubens, der ja eine Mischung dämonischer und naturmythischer Erbstücke darstellt. Der Protestantismus hat sich damit begnügt, schweigend neben dieser alten Liebe zu stehen; der Katholizismus hat sie nur sehr scheinbar verdrängt, indem er sich in ihr Gewand hüllte. Die Religion bedeutet, streifen wir alle ihre mehr zufälligen Züge ab, in ihren tiefsten Wurzeln für den gemeinen Mann eigentlich heute noch das Gleiche, wie vor Jahrtausenden: den Anker, dessen sein Gemüt infolge der wirtschaftlichen Existenzunsicherheit bedarf, desto mehr, je weniger diese Unsicherheit durch persönliches Können gemindert werden kann. Daher bleibt in allen Entwickelungsphasen die auf Schiffahrt und Landbau angewiesene Bevölkerung die religiöseste, daher verblaßt die elementare Religiosität mit dem Aufschwunge des städtischen, des gewerblich-kommerziellen Lebens, um hier innerhalb der Massen einer religiösen Indifferenz Platz zu machen, während die kleine Schar der Denkenden zu einer philosophisch geläuterten oder ästhetisch gefärbten Auffassung der Lebenszwecke sich durchzukämpfen sucht. Mag dann das Ergebnis dieses Ringens den Namen der Volksreligion immerhin für sich beibehalten, mit deren Wesen hat es so gut wie nichts gemeinsam. Das Christentum eines Fechner verhält sich zu dem der gläubigen Massen etwa, wie die hygrometrisch, barometrisch, thermometrisch vorbereitete Wetterprognose des Meteorologen zu der Gicht, die den Bauern Regen ahnen und sein Heu einbringen läßt: beide gelangen zum selben Schlusse, aber der Ausgangspunkt und der Weg ihrer Betrachtungen sind unvergleichbar.

Viel früher, als das künstlerische Tun, hat sich die wissenschaftliche Arbeit aus der Einheit der mythischen Vorstellungswelt abgespalten, der sie einst angehörte. Allerdings scheint nicht das ganze Reich dessen, was wir heute als Wissenschaft bezeichnen, religiöser Herkunft zu sein. Es ist sicher, daß auch eine Reihe von praktischen Erfahrungen, wie die Beschaffung

des Lebensunterhaltes unter schwierigen Umständen sie allmählich an die Hand gab, in die empirische Grundlage der Wissenschaft verflochten sind; auch hier müssen die seefahrenden Völker in erster Linie genannt werden. Indessen macht diese Empirie doch nur einen kleinen Bruchteil der Wissenschaft aus. Nietzsche hat gelegentlich den Frauen vorgeworfen, daß sie jahrtausendelang gekocht hätten, ohne eine einzige Tatsache der Chemie zu entdecken; er hätte das Gleiche für die Männer behaupten können, die eine ganze Reihe von Handwerken bis zur höchsten Blüte künstlerischer Ausgestaltung, erstaunlichster Technik entwickelten, ohne eine einzige wissenschaftliche Konsequenz aus dem Reichtum ihrer Beobachtungen zu ziehen. Die planmäßige Forschung jedenfalls ist aus der Religion hervorgegangen; Beobachtung und Experiment, diese beiden mächtigen Schlüssel der Wissenschaft zu den Problemen der die Natur beherrschenden Zusammenhänge, haben die Mystik zur Mutter. Das gilt für die Naturwissenschaft. Überall, wo wir auf frühen Stufen an ihr eine Gesetzkenntnis, ein systematisches Arbeiten und Schließen, analytische und synthetische Methodik bewundern, stehen wir auf mystischem Boden: die religiöse Impfung der Inder, der die moderne Bakteriologie praktisch kaum etwas hinzugefügt hat, die Geometrie und Astronomie des Pythagoras und Platon, der Chaldäer und Araber, die Alchymie des späten Mittelalters und der Neuzeit sind nur ein paar Belege dafür. Und das darf uns weder psychologisch noch sozialpsychologisch wunder nehmen. Nur die religiöse Betrachtung konnte über den engen Kreis der materiellen Sorgen hinausführen zu nicht direkt nutzbaren Gedankengängen und Beschäftigungen. Sozialpsychologisch aber hatte die religiöse Kaste ein positives Interesse daran, durch Wissen und Können ihre Autorität zu erhöhen, und sie allein hatte Zeit, solchen Beschäftigungen sich hinzugeben. Wo dann unter den Auspizien des Wohlstandes die Religiosität nachläßt und einzelne Privatleute Muße finden, außerhalb des Lebensunterhaltes liegenden Dingen ihre Teilnahme zuzuwenden, finden wir zwar neue Disziplinen entstehen, aber ihnen fehlt — man denke nur an Aristoteles im Gegensatz zu dem pythagoreïsch, d. h. religiös beeinflußten Platon — der Schwung, der kausale Erkenntnisdrang, sie bewegen sich mehr im Kreise einer trockenen Sammlung, Ordnung und Etikettierung von Tatsachen. Erst seit dem 18. Jahrhundert hat die Naturwissenschaft sich in allen ihren Zweigen von der Religion losgerissen, und seither ist ihre Entwickelung mehr oder minder durch praktische Interessen gefördert worden. So mag es heute scheinen, als habe Bacons brutaler Ausspruch, daß das Wissen der Macht diene, sich erfüllt, und als sei die den steigenden Lebensansprüchen dienende Technik die eigentliche Mutter wissenschaftlicher Erkenntnis geworden. Und doch ist das ein schwerer Irrtum. Es sei nur daran er-

innert, daß die gewaltige Kraft, die die Bogenlampen erglühen läßt, die Motore treibt und die Kabel durchströmt, wahrscheinlich heute noch unbekannt wäre, wenn nicht das zu jener Zeit brennende Interesse am „Wesen der Naturkräfte“ Galvani und Volta zu heftiger Fehde getrieben hätte über das geheimnisvolle Agens, das die Froschschenkel zucken ließ.

Viel unmittelbarer als die Naturforschung haben die Geisteswissenschaften sich aus dem sozialpsychischen Leben der Völker heraus entwickelt. Die Rechtskunde stellt ja das Wissen von der jeweiligen sozialen Organisation, sofern dieselbe ihren Gliedern bindende Verpflichtungen auferlegt, dar, denn auch ihre historische Seite steht doch immer wesentlich im Dienste der juristischen Interpretation des Gegenwärtigen. Das politische Leben des Marktes ließ die Rhetorik und Grammatik als die Wurzeln der Philologie entstehen; als Chronik der Zeitereignisse beginnt die Geschichtsschreibung, und dort, wo die Teilnahme der Laien an den religiösen Fragen eine starke ist, wo die Abgeschlossenheit der Priesterkaste zugunsten einer allgemeinen Diskussion der religiösen Gebräuche durchbrochen wird, entwickelt sich als Werkzeug des Priestertums gegen den Radikalismus der Unkundigen die Theologie, die ihren so gearteten Ursprung überall heute noch dadurch verrät, daß sie in den Religionen ohne eigentliches Priestertum am reichsten sich entfaltet, während die Glaubenssysteme, deren Lehre und Interpretation einem Priesterstande obliegt, wie der Katholizismus, einer wissenschaftlichen Theologie weder bedürfen, noch eine besitzen. Dieser viel engere Zusammenhang der geisteswissenschaftlichen Disziplinen mit dem sozialen Leben, der sich freilich zeitweise durch eine unfruchtbare Trennung in die Extreme rein historischer Auffassung und rein praktischer Ausnutzung — Sprachenkenntnis, Rechtsprechung, Politik — verwischt hat, verschaffte den Geisteswissenschaften eine sonderbare Stellung hinsichtlich ihrer Beurteilung durch die Laien. Obwohl an praktischer Nutzbarkeit, und auch als menschliches Bildungsmittel den Naturwissenschaften überlegen, werden sie doch gerade darum geringer geschätzt, eben weil sie dem alltäglichen Lebenskreise ungleich näher liegen und jeder a priori von ihnen etwas zu verstehen glaubt. Ihre berufsmäßigen Vertreter haben diese Beurteilung wiederum in merkwürdiger Verkennung der Sachlage dem „materialistischen“ Charakter der Naturforschung in die Schuhe geschoben, der dem „amerikanistischen“ Zeitgeiste entgegenkomme. In Wahrheit beruht der Amerikanismus gerade in einer Ausbeutung der Geisteswissenschaften zu praktischen Zwecken, in der Konzentration des Menschen auf Sprachfertigkeit, Gesetzeskunde, Politik, volkswirtschaftliche Interessen, während das naturwissenschaftliche Wissen dem nicht berufsmäßigen Eigentümer gar nichts Positives zu nützen vermag und ihn notwendig zu ästhetischen oder philosophischen, also ideellen, wenn

auch oft recht dilettantischen Betrachtungen leitet. Diese Tatsache, deren Erkenntnis für die richtige Stellungnahme in den bedeutsamen pädagogischen Kämpfen unserer Tage recht wünschenswert ist, findet ihre Begründung eben in den Bedingungen, aus denen die Wissenschaften hervorgewachsen sind und die für die Naturforschung von vornherein wesentlich als ideelle Faktoren, für die Geisteswissenschaften aber als die Bedürfnisse des sozialpsychischen Lebens sich darstellen.

Schon diese Erörterungen lassen uns ahnen, wie mit der stetig sich komplizierenden Struktur des wirtschaftlichen Lebens die Loslösung der geistigen Kultur von den materiellen Interessen nicht etwa proportional geht, sondern die allermannigfaltigsten Bilder darbietet, je nach Zeit, Volk und Gegenstand. In dieser Hinsicht ist namentlich auch die wichtige sozialpsychologische Erscheinung der Sitte vielfach irrtümlich beurteilt worden, indem man sie als ein Ergebnis des praktischen Verhaltens im Alltagsleben betrachtete. In Wahrheit scheint aber die Sitte, so viele Wurzeln von ihr aus auch ins alltägliche Dasein hinabreichen mögen, doch zunächst sehr innig mit den religiösen Gebräuchen verschwistert zu sein, und eine ganze Reihe von Sitten stellen Überbleibsel reiner ehemaliger Kultushandlungen dar. Indem dann die Sitte den ihr zugrunde liegenden religiösen Akt überdauert, kann sie, sofern sie mehr gleichgültigen und nebensächlichen Beziehungen als Ausdruck dient, zur einfachen Gewohnheit werden; sofern sie aber tiefergehende Verpflichtungen regelt und zum Gemütsleben eine engere Beziehung empfängt, entwickelt sie sich zur Moral, zur sittlichen Norm. Auf der anderen Seite erhebt eine politische Handhabung sie zum Recht, das überall, wo es entsteht, eine Klassengliederung voraussetzt, bei der eine Klasse — Kaste, Stand — innerhalb bestimmter Verrichtungen der oder den anderen gegenüber als die herrschende, gesetzgebende erscheint. Gebräuche und Gesetze stehen also dem elementaren Fühlen einer Gemeinschaft nicht notwendig nahe, ja sie können als Last empfunden werden, wo der Klassengegensatz ein scharfer ist. Unter dieser Bedingung erleidet dann freilich auch die Sittlichkeit eine Spaltung, indem von der natürlich gewollten die geltende sich scheidet. Ja, diese Sonderung kann noch weitergehen: das Handeln schwankt zwischen ererbten und anerzogenen Morallehren, praktischem Bedürfnis, festgelegter Rechtsnorm und triebmäßigem Empfinden — ein Konflikt, den unsere Zeit häufig genug mit Beispielen belegt.

Hier greift also die Klassenbildung tief in die Gestaltung der sozialpsychischen Beziehungen ein; und in der Tat, überblicken wir die Geschichte, so gewahren wir, wie die Formen der Arbeitsteilung und Arbeitsvereinigung, die Art der Produktion und des Konsums, die Verteilung und der Besitz des Geldes, die religiösen Stimmungen, die ästhetischen Interessen, ja in den

Geisteswissenschaften selbst die Stellung zur Forschung — ich erinnere nur an den Gegensatz der Industriellen zur modernen Nationalökonomie — durch die Zugehörigkeit zu dieser oder jener Klasse beeinflußt, oft geradezu bestimmt werden. Über die Entstehung der Klassen selber sind nun im wesentlichen zwei Meinungen geäußert worden. Schmoller identifiziert die Klasse mit dem Berufsstand, der durch die fortschreitende Berufsgliederung und die Anpassung der Menschen an gewisse umgrenzte Leistungen sich entwickele. Danach unterscheiden sich also die Mitglieder verschiedener Klassen nicht bloß durch den gewählten Beruf, sondern durch die Wahl selber, die aus einer besonderen Anlage entspringt — mit anderen Worten: anthropologisch. Demgegenüber hat Bücher betont, daß dieser Anpassungsprozeß weder durch die Tatsachen irgendwie belegt werde, noch mit den modernen anthropologischen Auffassungen von der Erblichkeit vereinbar sei, und daß von sozialpsychologischen Faktoren wesentlich Erziehung und Nachahmung in die Berufswahl entscheidend eingreifen, soweit der beherrschende Faktor des Besitzes diesen Einflüssen Raum gewähre. Das ausschlaggebende Kennzeichen der Klasse aber sei eben der Besitz; und so wird hier die Klasse zum Besitzstande, die Zuwendung zu bestimmten Berufen durch die Art des Besitzes geregelt. Die besitzständische Gliederung der Klassen ist, wie Bücher treffend bemerkt, in der Zeit des mittelalterlichen Handwerks, der beginnenden Stadtwirtschaft, einmal durch eine berufsständische unterbrochen worden; aber die Episode war kurz genug, denn mit der Verselbständigung des Geldes, den Anfängen der Kapitalbildung setzt sofort wieder die besitzständische Entwickelung ein, die schon vorher für die einzelnen Formen der geschlossenen Hauswirtschaft bis zum mittelalterlichen Fronhof hinauf maßgebend gewesen war. Die Klasse stellt sich also als ein Produkt der wirtschaftlichen Entfaltung dar, von sozialpsychologischen Einflüssen nur wenig bedingt; diese einseitige Bestimmung wird mit dem fortschreitenden kapitalistischen Ausbau der wirtschaftlichen Kultur eine immer radikalere, das Durchbrechen der Besitzschranken immer schwieriger, und wenn wir dazu den hohen Einfluß des Klassenempfindens auf die geistigen Erzeugnisse in Erwägung ziehen, so kommen wir allerdings zu dem Schlusse, daß die Abhängigkeit der ideellen Lebensgestaltung von der materiellen in den letzten Jahrhunderten eine zunehmend drückendere geworden ist. Es erscheint als eine schneidende Ironie der Geschichte, daß die dem „finsteren Mittelalter“ entstammende berufsständische Organisation unserer Universitäten der letzte feste Damm ist, der einen beträchtlichen Teil der geistigen Kultur, die wissenschaftliche Forschung, vor der Auslieferung an die besitzständischen Interessen schützt.

Die Elementarbestandteile und die Entwickelungsgesetze im großen Zuge der wirtschaftlichen und geistigen Entfaltung sind

ja erst seit kurzer Zeit ein Gegenstand soziologischen und geschichtswissenschaftlichen Forschens geworden. Vornehmlich bedarf das soziologische Material noch sehr der Sichtung und Klärung. Immerhin hat es heute schon eine Reihe bedeutsamer Tatsachen aufzuweisen. Ich stehe nicht an, die erste Stelle darunter den von Ratzel dargelegten Beziehungen zwischen der sozialen Gemeinschaft und dem von ihr bewohnten Raum, dem Territorialprinzip, einzuräumen, das bis dahin fast ganz übersehen war und doch ohne Zweifel eine noch gar nicht zu ermessende Rolle in der Gestaltung sozialpsychischer Komplexe spielt. Breysig hat ferner in seiner Kulturgeschichte den imposanten soziologischen Versuch unternommen, die Triebe der Absonderung und Anschließung in allen möglichen Querschnitten kultureller Entwickelung auf ihre Anteile am Gesamtbilde hin zu untersuchen. Die anthropologische Forschung hat eine ganze Reihe wichtiger Erkenntnisse über die Bedeutung der Rasse für das sozialpsychische Geschehen zu Tage gefördert; die moderne Hygiene, die Nerven- und Irrenheilkunde reichen ihr hier weitere Bausteine zu. Überall macht sich eben nur die leidige Verkennung der soziologischen Aufgabe bemerklich, und die Bezeichnungen der anthropologischen, der soziologischen, der territorialen Geschichtsauffassung sagen mit genügender Deutlichkeit, daß man sich über den Unterschied zwischen Element und Entwickelung noch nicht hinreichend klar ist. Aber diese Klärung wird sicherlich kommen, und man darf immerhin mit Freude bekennen, daß die aus jener Verkennung der soziologischen und der historischen Aufgabe erwachsenen Schöpfungen selbst in ihren Irrtümern noch genug Wertvolles enthalten, um sie als bedeutsame Marksteine anf dem Wege sozialpsychologischer Erkenntnis hervorzuheben.

Noch hoffnungsvolleren Anblick bietet die entwickelungsbegriffliche Forschung, die die letzten Nachklänge der Hegel-Marx'schen Phantastik überwunden hat und an der Hand der Tatsachen der Aufdeckung entwickelungsgeschichtlicher Gesetze zustrebt. Hier finden wir, was die Soziologie uns noch vermissen läßt: die Klarheit über die Grenzen zwischen elementaranalytischer und entwickelungsbegrifflicher Tätigkeit. Der Leistungen Büchers gedachten wir schon in den voraufgegangenen Darlegungen. Lamprecht hat vor allem die charakteristische Linie der in den geistigen Schöpfungen sich offenbarenden sozialen Stimmung aufgedeckt, die vom symbolischen zum typischen und zum konventionellen, von da weiter zum individualistischen und zum subjektivistischen Empfinden führt. Ferner gruppierte er die Formen der internationalen und interepochalen Wechselwirkung, indem er diese als Romantik — Wiederbelebung alter sozialer Daseinsformen und der ihnen entsprechenden Strebungen — und Renaissance — Zurückgreifen auf alte Ausdrucksformen innerhalb der Gegenwartkultur — unterschied, jene hinwieder in die

Stufen der Rezeption — einseitige Aneignung von Errungenschaften einer höherstehenden Gemeinschaft durch eine niedere — und der Diosmose — kulturelle Wechselbefruchtung — zerlegte. Diese Beziehungsformen verweben sich dann wieder mit jenen Entwickelungsphasen — die romantische Tendenz etwa mit der subjektivistischen Stimmung — und ein außerordentlicher Reichtum vielseitiger Befruchtung strömt von diesen Überlegungen auf das Verständnis der verschiedensten historischen Probleme aus.

Vor allem auch auf eine Frage, deren wir bisher absichtlich nicht gedachten. Wir nahmen die soziale Gemeinschaft als ein Ganzes an, innerhalb dessen die einzelnen Glieder keine wesentlichen Wirkungsunterschiede darbieten. Nun hatte sich aber gerade die alte Geschichtsbetrachtung darein festgebissen, daß der Anstoß zu den schöpferischen Veränderungen von einzelnen Personen ausgehe. Das Genie galt als das Entwickelnde. Es ist natürlich, daß die modernen Forschungen diese Lehre einer kritischen Durchsicht unterzogen. Und hier kam die anthropologische Wissenschaft unerwartet der historischen entgegen. Das Genie rückte in die doppelte Beleuchtung sozialpsychologischer und anthropologischer Fragestellung. Beide konnten nicht ohne Einfluß aufeinander bleiben, und für die Laienkreise ward die Geniedebatte so ziemlich der Brennpunkt psychologischer Anteilnahme. Mag nun auch die Wissenschaft von dieser Überschätzung des Problems weit entfernt sein, so sind doch ihre besten Häupter ihm nicht aus dem Wege gegangen, und man darf feststellen, daß für sie das Rätsel des Genies zwar nicht ihre erste Sorge, aber doch einen der wesentlichsten Anziehungspunkte entwickelungspsychologischer Studien bedeutet, zu dem sie immer wieder versucht, auf diesem oder jenem Wege erforschend vorzudringen.

Kapitel 42.

Genie und Entartung.

Das Genie hat auch einer Zeit, die der Erforschung des geistigen Lebens sich bereits mit Eifer widmete, lange noch als etwas Geheimnisvolles, nie zu Enträtselndes gegolten. Seine Wirkungen schienen so erstaunliche, sein Einfluß auf den Ablauf des sozialpsychischen Geschehens mit allen anderen Faktoren so unvergleichbar zu sein, daß man seine Tätigkeit der psychologischen Analyse nicht unterwerfen zu können glaubte. Diese Scheu vor dem Problem der genialen Anlage hat dann zu zwei gegensätzlichen Auffassungen von der Macht des Genies geführt. Die heroistische Theorie, wie die Schule v. Rankes sie vor allem in der Geschichtsschreibung vertrat, erhob den Genius zum eigentlich Bewegenden, zum Schaffenden, dem die Masse gewissermaßen nur als ein bildsames Material für seinen schöpferischen Drang dienen sollte. Die kollektivistische Theorie, die in Marx's ökonomischer Geschichtsphilosophie ihre radikalste Formulierung fand, schaltete das Genie umgekehrt aus dem sozialpsychischen Wirkungskreise aus, indem sie es lediglich als einen besonders großartigen Ausdruck, als ein Sprachrohr der seine Zeit beherrschenden Mächte ansah. Nach jener Ansicht wurde die Geschichte von großen Männern gemacht; nach dieser konnte man die nämliche Geschichte ohne Erwähnung der großen Männer schreiben, die nichts als ein Dekorationsstück darin bedeuteten. In beiden Theorieen geht man der eigentlichen Frage nach dem Wesen des Genies völlig aus dem Wege. Demgegenüber hat nun Lamprecht das Genie gedeutet als den Abschluß einer Entwickelungsphase, der aber natürlich für das weitere Geschehen von hervorragender Bedeutung sei. Danach wird also das Kommen des Genies lange vorbereitet durch eine bestimmte historische Entwickelung, in der gewisse Gefühlsrichtungen mit zunehmender Deutlichkeit sich geltend machen. Das Genie spricht dann das, wonach die vorangehende Zeit strebte, mit voller Klarheit aus, und seine Schöpfung wird nunmehr die Grundlage der weiteren Entfaltung.

Diese Lehre faßt also das Genie vollkommen sozialpsychologisch auf. Sie kümmert sich nicht darum, was das Genie an sich sei, in welchen besonderen anthropologischen Verhältnissen es seine Ursache habe. Ja sie fragt nicht einmal danach, worin eigentlich, rein psychologisch genommen, das Geniale bestehe. Lediglich durch den Erfolg seiner historischen Leistung wird der Mensch als Genie erkennbar; das Genie wirkt nicht,

weil es genial ist, sondern wir nennen eine Persönlichkeit genial, die in einer bestimmten Weise auf die sozialpsychische Entwickelung eingewirkt hat. Das würde ganz besonders das Genie vom Talent unterscheiden. Als talentvoll gelten uns auch über jeden Zweifel hinaus Menschen, die es aus irgendwelchem Grunde zu keinem Erfolge bringen; den Titel des Genies aber vermag nur die vollendete Leistung zu verleihen. Damit soll nicht gesagt sein, daß das Genie ein erfolgreiches Talent bedeute. Das Talent äußert sich lediglich in ausgezeichneter Betätigung auf irgend einem Gebiete des Schaffens. Das Genie dagegen ist ein Markstein in der Entwickelung, ist die Vollziehung einer lange vorbereiteten und ersehnten schöpferischen Tat. Es muß dann natürlich sehr fraglich erscheinen, ob der Genialität überhaupt eine bestimmte, immer gleiche psychische Disposition zugrunde liegt, oder ob nicht vielmehr die verschiedenartigsten geistigen Verfassungen jene Wirkung ausüben können, die ihnen den Charakter des Genialen verleiht. Gibt es doch universelle und einseitige, kaltherzige und gemütvolle, sittlich große und sittlich sehr kleine Genies, und so oft wir die Wurzeln der Genialität einer Persönlichkeit aufzugraben uns mühen, finden wir sie weniger in irgend einem allgemeinen psychologischen Zuge, als immer wieder in dem Verhältnis zum Charakter des Zeitalters, in der besonderen historischen Leistung. Ich selber habe gelegentlich als die drei Hauptzüge jedes genialen Schaffens das Intuitive, das Explosive und das Suggestive hervorgehoben. Intuitiv nannte ich es, weil es nicht durch logische Schlüsse seine Ergebnisse erhält, sondern oft ohne die Möglichkeit einer Begründung sie mehr ahnt; explosiv oder, wie ich jetzt lieber sagen würde, impulsiv, weil die aufdämmernde Ahnung sich sofort der ganzen Persönlichkeit des Schaffenden mit elementarer Gewalt bemächtigt, weil sie mit einer affektiven Kraft aufsteigt, die sich sonst bei kaum einem psychischen Erlebnisse wiederfindet; und suggestiv endlich, weil das Aussprechen des Gedankens, die Vollziehung der Tat an sich genügt, um die Massen zu überzeugen, weil es keiner dialektischen Überredungskunst bedarf, um der Idee Geltung zu verschaffen. Ich halte auch heute noch an dieser Charakterisierung fest. Nun ist ja leicht ersichtlich, daß die suggestive Kraft eben im Sozialpsychischen wurzelt, indem das Genie ausspricht, wonach die ganze Zeit instinktiv drängt; das Intuitive und Impulsive aber ist auch sehr vielen Talenten eigen, denen die Welt niemals den Titel des Genies zuerkennen würde, und es bleibt schließlich doch dabei, daß es nicht recht möglich ist, eine psychologische Definition des Genialen zu geben.

Allerdings wird dieses Ergebnis von derjenigen Theorie des Genies bestritten, die seit ihrer Formulierung durch Cesare Lombroso wohl am stärksten die Forscher und die Laien be-

schäftigt hat: der anthropologischen. Hier wird das Talent nur als ein Resultat neuropathischer Anlage, abnormer Leichtigkeit gewisser psychischer Vorgänge betrachtet, während der Schaffensakt des Genies ein Dämmerzustand sein soll, der auf der Grundlage schwerer Entartung periodisch sich einstellt und mit den epileptischen Äquivalenten eine große Ähnlichkeit besitzt. Ein schärferer Gegensatz zur sozialpsychologischen Theorie läßt sich kaum konstruieren. Denn die anthropologische Theorie berührt ja den Charakter des Genies als Abschluß einer sozialpsychischen Entwickelung überhaupt nicht, sondern definiert es ausschließlich als eine bestimmte Form geistiger Störung. Die Lücke, die hier klafft, ist leicht zu bemerken; es ist dieselbe, die auch in Lombrosos anthropologischer Auslegung des Verbrechens auffällt. Nicht jeder Dämmerzustand bringt das hervor, was wir eine geniale Schöpfung nennen, und um die Geisteskrankheit „Genialität" scharf zu umgrenzen, würde man sie als eine periodische Wiederholung von solchen Dämmerzuständen beschreiben müssen, die das Eigentümliche haben, den instinktiven Drang einer voraufgegangenen sozialen Entwickelung zum klaren Ausdruck zu bringen; genau wie man einen Verbrecher anthropologisch nur als einen solchen Entarteten kennzeichnen dürfte, der sich durch seine Neigung zum — Verbrechen von anderen unterscheidet. Die anthropologische Definition wird damit schließlich wieder zu einer sozialpsychologischen, denn sie führt letzten Endes auf die geniale Tat oder auf das Verbrechen zurück, zu Begriffen also, die nur einer sozialpsychologischen Umgrenzung fähig sind. Lombrosos Lehre — und diese Einsicht sollte endlich überall Platz greifen — ist danach überhaupt keine Theorie der Genialität, sondern nur ein Beitrag zur Erforschung des Genies, der über das Wesen der genialen Leistungen nicht das mindeste Licht verbreitet. Aber sie hat freilich nach einer anderen Richtung hin entwickelungspsychologische Bedeutung, indem sie das Genie als ein Warnungssignal, als ein Symptom der Entartung hinstellt.

Der Begriff der Entartung steht seit einigen Jahren im Brennpunkte der meisten anthropologischen und entwickelungspsychologischen Erörterungen, und doch scheint die Verwirrung, die über ihn herrscht, sich eher noch zu steigern, als zu klären. Am unhaltbarsten ist die Bestimmung, die Möbius dem Worte gegeben hat. Nach ihm soll die Entartung das umfassen, was vom Typus abweicht. Diese Deutung steht ungefähr auf einem Blatte mit Virchows Charakterisierung der Variation als einer krankhaften Erscheinung: beide Definitionen lassen überhaupt jede Entwickelung als einen degenerativen Prozeß erscheinen. Das ist natürlich absurd und kann gar nicht einmal widerlegt werden. Die Pariser neurologische Schule mit Charcot und Magnan an der Spitze nennt den Entarteten einen déséquilibré, einen, der das Gleichgewicht verloren hat, der also unter dem

Einflusse der normalen Lebensreize erkrankt. Nach meiner Auffassung kann die Entartung nichts anderes bedeuten, als den Verlust der Anpassung an die bisher gewöhnten Lebensreize ohne einen entsprechenden Ausgleich. Ich möchte besonders die letzten Worte betonen. Denn nahezu jede Entwickelung bringt einen Verlust von Anpassungen mit sich, aber sie kennzeichnet sich als gesund, als Fortschritt eben dadurch, daß sie gleichzeitig neue, bisher ungekannte Anpassungen schafft, und damit jenen Verlust überschüssig deckt. Diese Deckung fehlt bei der Entartung, so daß hier eine fortschreitende Schwächung des Organismus stattfindet, die vor allem in der neuropathischen Belastung einer stets wachsenden Anzahl von Individuen zum Ausdruck kommt. Die entscheidende Frage ist nun die, ob die soziale Entwickelung zu Formen des Gemeinschaftslebens gelangen kann, die unter allen Umständen entartend wirken, an die eine Anpassung schlechthin unmöglich ist, oder ob nur zufällige Umstände zu gewissen Zeiten eine degenerative Entwickelung in die Wege leiten.

Möbius bejaht das erstere. Ihm erscheint die Gegenwart mit ihren starken sinnlichen Bedürfnissen und ihren reichen geistigen Interessen als eine Überkultur, an die eine Anpassung gar nicht denkbar ist, die uns unter allen Umständen der Entartung verfallen läßt. Die einzige Möglichkeit, deren Tempo einigermaßen zu verlangsamen, sieht er in der Fernhaltung des Weibes von der geistigen Arbeit, in seiner Beschränkung auf ein instinktives und vegetatives Leben. Denn der Mann kann nicht mehr zurück: er ist der Träger der sozialpsychischen Beziehungen in Wirtschaft und geistiger Kultur, und er muß sich damit begnügen, die Verschlechterung der Nachkommenschaft durch Vermeidung der schlimmsten Schädigungen, wie des Alkoholismus, der geschlechtlichen Ausschweifung, der Überarbeitung soweit als möglich in Schranken zu halten. Dem entgegnen nun die optimistischen Beurteiler unserer Zeit, vor allem die Führerinnen der modernen Frauenbewegung, daß von einer notwendigen Entartung keine Rede sei und daß die Aufwärtsentwickelung gerade durch die Mitbeteiligung des Weibes an der gesamten Kulturtätigkeit gesichert werde; je mehr die Frau die Möglichkeit finde, ihre Talente voll ausreifen zu lassen, desto besser werde die Nachkommenschaft ausfallen, an deren Minderwertigkeit gerade die heute übliche Verkümmerung der intellektuellen Kräfte des Weibes eine wesentliche Mitschuld trage. Die Entscheidung zwischen so extremen Gegensätzen fordert natürlich ein Verständnis der psychischen Unterschiede zwischen Mann und Weib.

Die Gesamtheit der körperlichen und geistigen Eigenschaften, die nicht unmittelbar mit den Geschlechtsorganen verbunden sind, erfahrungsgemäß aber doch in einer funktionellen Abhängigkeit von ihnen stehen, nennen wir den sekundären

Geschlechtscharakter. Der Bartwuchs, der Stimmwechsel, die eckigeren Formen des Mannes, die gegenteiligen Eigentümlichkeiten des Weibes rechnen dazu. Während der letzten vier Jahrzehnte ist nun auch die geistige Eigenart auf ihre Bedeutung als Bestandteil des sekundären Geschlechtscharakters hin untersucht worden. Die praktischen Bemühungen der modernen Frauenbewegung um wirtschaftliche, rechtliche, geistige und politische Gleichstellung der Geschlechter lösten auf der ihnen widerstrebenden Seite die Behauptung aus, daß eine solche Nivellierung durch die psychische Verfassung der Frau für alle Zeiten ausgeschlossen sei. Das Weib sei anthropologisch anderswertig, als der Mann, und eben darum auf den von ihm beherrschten Gebieten minderwertig. Demgegenüber vertrat die Frauenbewegung die Ansicht, daß die tatsächlich vorhandene Minderwertigkeit lediglich eine sozial bedingte, durch die Kulturentwickelung künstlich geschaffene und von einer natürlich gegebenen Anderswertigkeit keine Rede sei. Zwischen diesen Extremen stehen dann noch eine große Zahl von Übergangstheorieen, die den Gegensatz abzuschwächen, ein Kompromiß zustande zu bringen suchen.

Von vornherein müssen alle die Beweismittel für diese oder jene Meinung als wertlos verurteilt werden, die aus körperlichen Merkmalen ihre Schlußfolgerungen herleiten. So begegnen wir auch bei Möbius der Behauptung, der weibliche Körper ähnele dem kindlichen, ein Zeichen, daß die Entwickelung des Weibes als Ganzes auf einer niederen Stufe stehen bleibe. Zieht man hierbei allerdings die durchschnittlichen Größenmaße in Betracht, so müßte man auch von Napoleon I. und Alexander dem Großen annehmen, sie seien in einer kindlichen Phase stecken geblieben. Im übrigen aber sind es lediglich Stimme und Bartmangel, die das erwachsene Weib dem Kinde ähnlich machen, während die Entfaltung der Formen es viel weiter übers Kind hinausführt, als den Mann; denn was die Muskeln angeht, so hängt ihr Auswachsen einzig von der Übung ab, wie der Anblick arbeitender oder sporttreibender Weiber und faullenzender Männer zeigt. Am meisten hat aber das Gehirn herhalten müssen. Man fand nämlich nicht bloß ein vermindertes Gesamtgewicht, sondern auch spärlichere Furchung im Stirnlappen des Weiberhirns. Nun hat uns schon die Geschichte des Nervensystems bewiesen, wie weder das Gesamtvolumen, noch die Furchung der psychischen Entwickelung genau proportional geht; und wenn wir auch zweifellos ein Recht haben, beim Menschen das Stirnhirn als eine Vorbedingung der höheren geistigen Entfaltung anzusprechen, so sind doch im einzelnen diese Dinge noch so dunkel, daß die lächerlich kleinen Differenzen, die Bischoff, Rüdinger u. a. gefunden haben, nicht ausreichen, um aus ihnen irgendwelche ernsthaften Schlüsse zu ziehen. Wir müssen danach alle Versuche, aus dem physischen sekundären Geschlechtscharakter der

Frau auf den psychischen zu folgern, als mißlungen, als verfehlt betrachten. Die Entscheidung fällt hier allein der psychologischen Begründung zu.

Die hören wir nun meist mit der Festlegung anheben, daß die Weiber ohne Unterschied der Rasse für die ganze Kultur noch nichts geleistet hätten, selbst dort nicht, wo ihnen die gleiche Gelegenheit wie dem Manne gegeben war. „Blicken wir um uns: alles hat der Mann geschaffen", sagt Albert. Eine schlimmere Fälschung der Tatsachen kann es allerdings kaum geben. Wir sahen die sozialpsychische Entwickelung mit einer Arbeitsverschiedenheit der Geschlechter beginnen, innerhalb deren die kulturfördernde Betätigung zweifellos von der Frau ausgeht. Sie hat den Ackerbau und die Kleiderherstellung geschaffen, das Säen, Pflegen und Ernten, das Mahlen und Backen, das Spinnen, Weben und Nähen sind ihre Erfindungen; sie bedeuten heute noch die materielle Grundlage aller gesunden Kultur, und die Vervollkommnungen, die der Mann daran vornahm, beziehen sich im wesentlichen auf die Beschleunigung, in sehr geringem Maße nur auf die Verbesserung der Leistungen. Als Trägerin dieser Arbeiten hat aber das Weib auch an der Entstehung des Arbeitsgesanges, an der Sorge um den Schutz des Geschaffenen, also an den Wurzeln der Kunst und Religion, ihren erheblichen Anteil, und bei den in der hauswirtschaftlichen Phase stehenden Völkern erweist sich heute noch das Leben der Frauen als eine reiche Quelle poetisch-musikalischen Schaffens. Nehmen wir hinzu, daß die Frau aus zwingenden Gründen den Ausgangspunkt der Familienbildung und damit der zahlreichen aus deren Boden sprossenden sittlichen Empfindungen darstellt, so werden wir ohne Übertreibung gestehen müssen: viel mehr als der jagende, fischende und kriegführende Mann ist das primitive Weib die Schöpferin der sozialen Kultur gewesen.

Warum aber hat sie diese Rolle aus den Händen gegeben? Denn zweifellos ist der Anteil der Frau an der Fortentwickelung vornehmlich der geistigen Faktoren ein äußerst bescheidener geblieben. Nichts kann verkehrter sein, als den Grund hierfür unmittelbar in der häufigen Unterbrechung des weiblichen Lebens durch die Mutterschaft zu suchen; ist es doch gar nicht einzusehen, in welcher Weise dieses Moment wirken sollte, da es im Gegenteil das Weib zwingt, seine Arbeit einzuschränken, und seinen Blick auf die Innenseite des Daseins lenkt. Freilich ist es die Mutterschaft, die zum Teil die primitive Arbeitsverschiedenheit bedingte, da der bewaffnete Schutz der Siedelungen dem so häufig durch Schwangerschaften ans Haus gefesselten, ja allmonatlich durch die Menstruation in der Leistungsfähigkeit erheblich beschränkten Weibe nicht anvertraut werden konnte. So gehörte zwar die herrschende und erobernde Macht naturgemäß von vornherein dem Manne; aber es ist damit noch nicht ge-

deutet, weshalb er auch die geistige Kultur an sich riß. Der eine Grund liegt offenbar in seiner größeren Muße, die ihn dazu führte, die künstlerischen und religiösen Betätigungen von der Hausarbeit loszulösen und sie mit dem Spiel, vornehmlich dem Tanze zu verbinden. Dadurch erhöhte sich natürlich ihre Umbildsamkeit, die Gelegenheit zu reicherer Ausgestaltung ihrer Formen und Inhalte. Dann aber wurde etwas Anthropologisches entscheidend. Eine Erweiterung des primitiven geistigen Erwerbs konnte psychisch nur auf dem Wege begrifflicher Fortentwickelung vollzogen werden; denn die Begriffsbildung ist sozusagen ein technisches Prinzip, das die Unsumme einzelner Vorstellungen nach Gruppen zusammenfaßt und ihnen eine Stellvertretung durch je eine neue Vorstellung, eben den Begriff, gibt. Und das kann keinem Zweifel unterliegen, daß der Mann das begrifflich veranlagte Wesen ist. Das ganze Denken und Meinen des Weibes wurzelt in geschlechtlichen Instinkten; die sinnliche Gefühlsbetonung jeder Vorstellung ist stärker als der Wert ihres Inhaltes, und wesentlich nur nach den Gefühlstönen vermag die Frau ihre Vorstellungen zu verbinden, während ihr begriffliche Fähigkeiten so gut wie fehlen; daher die Eigentümlichkeit ihrer Logik. So ist denn der Abstand des Weibes von der Kulturentwickelung in dem Maße ein größerer geworden, als die Begriffsbildung auf allen Gebieten überwog. Allenthalben blieb die Frau in dem durch Gefühle bestimmten Anschauen stecken; sie wurde die Trägerin des Brauches gegenüber der Sittlichkeit und dem Recht, des religiösen Glaubens gegenüber der Weltanschauung, der Lyrik gegenüber den epischen und dramatischen Formen, der einfachen Nutzkunst, vor allem der Toilette, gegenüber den höheren Betätigungen der bildnerischen Kraft.

Möbius hat diese Eigenart des Weibes den physiologischen Schwachsinn genannt. Er bedauert ihn nicht etwa, sondern sieht gerade in ihm den Damm gegen die Entartung. In dieser sonderbaren Stellung liegt nun freilich ein trostloser Pessimismus. Die psychische Mehrwertigkeit des Mannes hat die Kultur geschaffen, und mit ihr die Entartung; und die einzige Hoffnung, deren Tempo zu mäßigen, klammert sich an den Schwachsinn des Weibes! Dann hört allerdings das Geistige auf, die feinste Blüte der Wirklichkeit zu sein; wenn nur seine möglichste Zurückdämmung die Gesundheit verbürgt, dann ist es die verhängnisvollste Mitgift der irdischen Geschöpfe, die sich ersinnen läßt. Nehmen wir noch hinzu, daß nach Lombroso die höchsten Schöpfungen des Menschengeistes Früchte eines epileptiformen Dämmerzustandes sind, so ist die Verneinung des Willens zum Leben nach Schopenhauers Rezept die einzig mögliche Konsequenz.

Wieweit Möbius mit dem Schwachsinn des Weibes im Rechte ist, läßt sich kaum sagen. Sicherlich könnte das Weib eine Ausbildung der begrifflichen Fähigkeiten nur mit einem

ungeheuren Opfer an seiner sinnlichen Eigenart erkaufen. Und da unsere geistige Arbeit auf allen Gebieten eine hervorragend begriffliche geworden ist, so glaube auch ich, daß hier eine schöpferische Mitbetätigung der Frau kaum mehr erwartet werden kann. Der Konflikt zwischen Mutterschaft und geistigem Schaffen wird ja in jüngster Zeit selbst von überzeugten Frauenrechtlerinnen als ein unversöhnlicher betrachtet. Nun liegt die praktische Folge hiervon sehr einfach. Jenem Überschuß von Weibern, der nach der gegebenen Sachlage keine Aussicht auf Mutterschaft hat, kann die Gesellschaft unmöglich den Weg zur geistigen Arbeit verlegen. Völlig in den Wolken schwebt aber die Befürchtung, daß durch eine intellektuelle Erziehung des Weibes dessen sinnliche Eigenart erstickt, eine „Gehirndame" gezüchtet werden könne. Das heißt doch die geschlechtliche Sinnlichkeit sehr unterschätzen. Die von Möbius befürchtete Entstehung der „Gehirndame" trotz des weiblichen Schwachsinns ist zwar kein Widerspruch, wie oberflächliche Kritiker meinten, denn es ließe sich sehr wohl denken, daß geistige Anstrengung dem Weibe seine Mütterlichkeit untergrübe, ohne es zu wirklich schöpferischen Leistungen tauglich zu machen; aber sie ist freilich eine völlig unbewiesene Vermutung, ist die Angst vor einem noch nie erschienenen Phantom. Natürlich wird übermäßige geistige Arbeit das Weib so gut zerrütten wie den Mann, vielleicht auch reicht dort schon ein geringeres Übermaß aus. Aber das trifft doch nur die Berufsfrauen, also solche, die in der Regel nicht Mütter werden. Das verheiratete Weib hat sich geistig noch nie überanstrengt, und Möbius meint ja selber, daß in der Kulturgeschichte die sogenannten geistreichen Frauen in Wahrheit gar nichts Geistiges geleistet, sondern hauptsächlich — geschwatzt hätten.

Ich bin der Überzeugung, daß eine gründlichere intellektuelle Durchbildung des Weibes dessen gesunde Sinnlichkeit nicht ersticken, sondern im Gegenteil vom Schutt der Prüderie befreien und zur schönsten Entfaltung bringen wird. Eine solche Erziehung muß auch viele überflüssige Schwächen zerstören, die der Gesundheit des Weibes jahrhundertelang so unübersehbaren Schaden zugefügt haben und allein dadurch schon eine kräftigere Nachkommenschaft verbürgen. Ob die Weiber dann etwas Eigenes leisten werden, das mögen wir getrost der Zukunft überlassen. Die Idealweiber für Möbius, die „gesund und dumm" sein sollen, sind leider meist nur dumm, und wegen ihrer unvernünftigen Gepflogenheiten sehr wenig gesund. Der hygienische Erwerb, den die Bildung im guten Sinne dem Weibe bringt, ist ein sicherer: ob dieselbe Bildung dazu hinreicht, die Nachkommenschaft zu verschlechtern, weiß kein Mensch, denn die Vererbung erworbener Eigenschaften ist ein ungelöstes Rätsel der rätselreichen Wissenschaft, die sich Anthropologie nennt und neuerdings sich oft so gebärdet, als hänge an ihren Phantasmen

das Wohl der ganzen lebenden und noch kommenden Menschheit. Daß es hie und da schon talentvolle Weiber gegeben hat, ist unbestritten; ob ihre Zahl in Zukunft größer sein wird, ob etwa gar Genies auftauchen, wissen wir nicht; und ob, sollte es so kommen, die Entartung ein rascheres Tempo einschlagen wird, wissen wir auch nicht.

Die ganze Parallelisierung von Talent und Entartung ruht eben auf einer irrigen Grundlage. Dieselben wirtschaftlichen Bedingungen, die einer großen Zahl von Talenten Gelegenheit zur Ausnützung ihrer Begabung bieten, rufen durch gewisse Lebensgewohnheiten, die sie erzeugen, gewöhnlich auch eine starke neuropathische Stimmung hervor. Es ist aber noch nie der Beweis erbracht worden, daß die wirklich schöpferischen Personen einer Zeit die am stärksten Entarteten waren. Die Entartungsfanatiker stellen freilich alle Statistik auf den Kopf, um ihren Glauben zu beweisen. Sie zählen, wie oft in belasteten Familien Talente auftauchen; natürlich entfällt in einer neuropathischen Epoche ein erheblicher Prozentsatz von Talenten auf die belasteten Familien, aber daß es ein auffallend hoher wäre, ist noch nirgends erwiesen. In Wirklichkeit müßte man, um das festzustellen, zunächst nachfragen, wieviel Talente aus neuropathischen und wie viele aus gesunden kommen, nicht aber, wie oft kranke Familien Talente erzeugen. Sind die Kinder eines Genies genial, so gilt das als ein Zeichen der Entartung; sind sie durchschnittlich, so gilt das erst recht als ein Zeichen der Entartung. Es soll gar nicht bestritten werden, daß unter den Genies auffallend viel Neuropathen sich befinden; aber die Genies sind ja so selten, daß sie allein kein Zeichen einer allgemeinen Degeneration darstellen können.

Denn auch die große Frage, ob das Genie notwendig an einem bestimmten Punkte der Entwickelung erscheine oder nicht, ist noch völlig unbeantwortet. Jede Zeit schaffe sich im richtigen Momente ihre großen Männer, sagt man wohl oft. Nichts ist weniger wahr. Wie viele hoffnungsreiche Entfaltungen sind schon im Sande verlaufen, weil im notwendigen Augenblick kein Genie kam! Allein die deutsche Geschichte kann davon etwas erzählen. So steht denn auch die soziologische Theorie, die Simmel vom Genie gegeben hat, auf ganz tönernen Füßen. Sie lehrt es verstehen als ein Ergebnis von lauter kleinen geistigen Werten, die in einer Familie durch Generationen sich summieren und schließlich im Genie ihre Entladung finden. Das ist schön erdacht, aber es ist einmal durchaus hypothetisch und stimmt ferner nicht zu den Tatsachen. Denn nach dieser Auffassung müßte nach einer bestimmten Zeit doch immer wieder ein Genie erscheinen; oder aber sein Kommen setzt noch eine besondere Eigenart der Familie voraus, und dann nehmen wir einen neuen rätselhaften Faktor in die Theorie hinein. Also auch hier sehen wir uns schließlich zu einer Lösung gedrängt,

die gar keine ist, sondern das Unbekannte durch neue Unbekannte umschreibt.

Selten hat es einer Zeit so an Genies gefehlt, wie unseren Tagen, und doch ist selten die neuropathische Belastung eine so starke und so rasch zunehmende gewesen. Es schafft eben auch die Entartung noch kein Genie aus sich heraus. Wohl aber, und hier spreche ich eine vielleicht ungewöhnliche Meinung aus, bedarf sie des Genies zu ihrer Gesundung. Denn das Unsichere, Tastende, das Vorwalten dunkler Gefühle, unbestimmter Sehnsucht dient in einer psychopathischen Zeit wie der unserigen nicht wenig dazu, die Zerrüttung zu steigern, und zwar gerade bei den Besten im Volke, die ihre Lebensaufgabe ernst nehmen. Die Tat des Genies bringt Klarheit, setzt feste Ziele, lenkt das Wünschen in sichere Bahnen. Wenn die Könige bauen, haben die Kärrner zu tun — und das ist gut. Ich will nicht so weit gehen zu behaupten, daß damit die Entartung sofort gehemmt werde. Aber ein gutes Stück des unruhigen Hastens hört auf, wenn der Genius das erlösende Wort gesprochen hat. Im Regiertsein fühlt allezeit die durchschnittliche Menschheit sich am wohlsten, und ist sie tatsächlich am gesündesten; dort wird die psychopathische Anlage am ärgsten, wo jeder auf eigene Faust grübelt und sinnt. Wo das Genie herrscht, tritt an die Stelle der Skepsis wieder der Glaube, an die Stelle der Zerfahrenheit die Sammlung, an die Stelle des Wünschens das Tun, an die Stelle der Selbstüberschätzung die Bescheidenheit. Und behält dann die anthropologische Lehre recht, wenn sie die Genialität als ein schweres Symptom der Entartung deutet, so hätten wir im Kommen des Genies eine der grandiosesten Selbsthilfen vor uns, die die Natur jemals geleistet hat. Zwar hat es mit der Züchtung genialer Persönlichkeiten, von der Nietzsche träumte, noch gute Wege, und der alltagsharte Kampf gegen die Ursachen der Entartung, wie unser soziales Leben sie in so erschreckender Menge zustande bringt, wird sicherlich bessere Erfolge zeitigen; aber schließlich empfängt auch er erst die rechte Freudigkeit und Kraft von dem Glauben, daß es nicht abwärts, sondern aufwärts geht, und das psychopathische „Nach uns die Sintflut“ verstummt in dem Augenblicke, wo das Genie den Vorhang der Zukunft auseinanderreißt und neue Wege zu neuen Gipfeln dem sehnsüchtig spähenden Auge weist.

Register.

Die Zahlen hinter den einzelnen Worten bezeichnen die Seiten.

A.

Abasie-Astasie s. hysterische Lähmung.
Ablenkbarkeit 312. 319. 406.
Achsenstrom im Nerven 181.
Achsenzylinder 31.
Adergeflecht 47.
Affekt 8. 326. Steigerung der A. 328. A. beim Kinde 448.
Agoraphobie 394.
Akkommodation 138. Maß der A. 139. A.-empfindung 148.
Akroparästhesie 280.
Aktualität 17. 197. 292.
Algolagnie 334.
Alkohol, akute Wirkung des 409.
Alkoholismus 351.
Altersblödsinn 365.
Amnesie 313.
Anästhesie 221. 223. taktile A. 222. hysterische A. 381.
Analgesie 222. Schleich'sche A. 223.
Analyse 15.
Anatomie, Aufgabe der 23. vergleichende A. 24.
Anfall s. Krampf.
Angst 328.
Anregung 403.
Aphasie 248.
Apoplexie 255. Heilung der 256.
Apperzeption, aktive 5. 11. bei Tieren 443. beim Kinde 449. passive 6.
Aquaeductus Sylvii 43.
Arbeit, des Muskels 101. wirtschaftliche 480.
Arbeits-gesang 486. A.-teilung 485. A.-vereinigung 485.
Assimilation, psychologische 4. in der Netzhaut 167. im Neuron 190. pathologische 311. lautliche 466.
Assoziation 3.
Assoziations-psychologie 2. 3. 11. A.-systeme im Gehirn 64. 73.
Ataxie 238. optische 243. cerebellare 245. erbliche 265. akute 273. Theorie der A. 238.
Athetose 235.
Atmungszentrum 199. A.-nerven 199.
Atrophie, der Muskeln 231. der Nerven: einfache 215. Schwellungs-a. 215. sekundäre A. 2. Ordnung 219.
Auffassungsfähigkeit 400.
Aufrechtsehen 146.
Auge, Bau des 130.
Augen-bewegungen 136. Achsen der 137. Maß der 137. A.-muskeln 136. 140. A.-stellungen 138.
Aura, epileptische 286.
Ausdrucksbewegung 9. bei Tieren 439. beim Kinde 446. pathologische 342.
Ausfüllung, von Zeitstrecken 162.
Autosuggestion 338.

B.

Bahnung 180. katelektrotonische 180. psychologische Verwertung der B. 194.
Balken, im Gehirn 47. 64.

Basedow'sche Krankheit 288. ältere Theorieen der 289. moderne Theorie der 290.
Bedeutungswandel 466.
Beeinträchtigungswahn, seniler 365.
Befehlsautomatie 337. 338.
Begriffsbildung 15. 315. bei Tieren 439. beim Kinde 444. pathologische 316. B.-gefühl 316. B.-vorstellung 316.
Belastung, neuropathische 295. 500.
Berufsbildung s. Arbeitsteilung.
Bewegungsdrang 340.
Bewußtseinsverdoppelung 387.
Beziehung, apperzeptive 13.
Binnenzellenneurone 52.
Blicklinie 138. B.-punkt 138. B.-winkel 154.
Blutleiter s. Sinus.
Brown-Séquard'sche Lähmung 254.
Brücke, im Gehirn 42. 55.
Bulbärparalyse, progressive 270.

C. (s. a. K und Z.)

Cajalzelle 34.
Caryoplasma 30.
Cellularphysiologie 98. 192.
Cerebrospinalflüssigkeit 39.
Chiasma s. Sehnervenkreuzung.
Chorea 235. 281. elektrische 283.
Chromatolyse 216.
Chromatophile Schollen 29. Bedeutung der 196. Zerfall der s. Chromatolyse.
Clownismus s. Krampf, hysterischer.
Convergenz, der Augen 138. C.-empfindung 148.

D.

Dämmerzustand 312. epileptischer 368. hysterischer 386.
Dämonenkult s. Mythus.
Deckpunkte, der Netzhaut 150.
Degeneration, der Nerven 212. aufsteigende 213. der zentralen Bahnen 214. graue D. 215. fettige D. 217.
Delirium, fieberhaftes 349. Äquivalenz-d. 350. alkoholisches D. 352. seniles 366. hysterisches 386. D. bei Morphiumentziehung 356.
Dementia praecox 374.
Dendrit 30.
Denkhemmung 317. D.-lähmung 318. D.-organe 73. D.-verlangsamung 318.
Depression 328. 370.
Desorientiertheit 312.
Differentielle Eigenschaften s. Individualität.
Dipsomanie 368.
Disposition, zu Krankheiten 295. neuropathische D. s. Belastung.
Dissimilation, in der Netzhaut 167. im Neuron 190. lautliche 466.
Doppelbilder 150. D.-denken 310. D.-punkte der Netzhaut 151.
Doppeltsehen 151.
Druckempfindung 123. Lokalisation der 125.
Dubini'sche Krankheit 283.

E.

Eifersuchtswahn, alkoholistischer 355. kokaïnistischer 356.
Einförmigkeit s. Gedankengang.
Ekel 330.
Elektro-diagnostik 230. 279. E.-physiologie 181. E.-therapie 279. E.-tonus 180.
Embolie, im Gehirn 256.
Empfindung 2. Gefühlston der 2. Irradiation der 1. 29. 227. Störungen der 222. Maßmethoden der 13. 174. Fortpflanzung der 183. pathologische Fortpflanzung der 225. Gemein-e. 127.
Empfindungs-kreis 124.
Endarterien 39.
Entartung 301. 423. 499. 505.
Entartungs-reaktion 230.
Entfernungs-schätzung 153.
Entwickelung, psychische 429.
Entwickelungs-begriff E.-gesetze s. Geschichte.
Entzündung 216.
Epilepsie 285. 367.
Erholung 406.

Erinnerung 3. bei Tieren 434. 436. beim Kinde 449. zeitliche Ordnung der E. 162. bei Tieren 443. beim Kinde 452. Störungen der zeitlichen Ordnung der E. 314.
Erkennen 5. bei Tieren 439.
Ermüdung 404.
E.s-empfindung 405.
Erschöpfung 191. 404.
Erschöpfungs-irresein 359. künstlich erzeugtes 412.
Erweichung s. Myelitis.
Erythromelalgie 222. 280.
Euphorie 325.
Exhibitionismus 333.

F.

Färbemethoden, anatomische 28. 30. 31. 32.
Fallsucht s. Epilepsie.
Farben-blindheit 166. Theorie der 166. 169. 170. F.-lehren, ältere 164. moderne 164. 165. 167. F.-ton 132.
Fetischismus 333.
Fieberdelirien s. Delirium.
Fossa Sylvii 44.
Friedreich'sche Krankheit s. Ataxie, erbliche.
Funktion, mathematische 27. 293.

G.

Ganglien, periphere 38. Spinal-g. 40. sympathische G. 77. Großhirn-g. 63. G. der niederen Tiere 78.
Ganglienzelle s. Nervenzelle.
Gall'sche Theorie s. Lokalisation.
Gebärde, tierische 441. Laut-g. 442. 455. 457.
Gebärdensprache 458.
Gedächtnis 401. G.-schwäche 313.
Gedanke 15. 315.
Gedankengang 317. Schnelligkeit des 317. Einförmigkeit des 319.
Gefühl, sinnliches 7. 326. beim Tiere 439. beim Kinde 446. Gemein-g., Störungen des 330. Gesammt-g. 7.
Gegenfarben 134.
Gehirn, Entwickelung des 43. Gestalt des 45. Höhlen des 47. Gesetz der Entwickelung des 84. G.-erkrankungen 219. 363. G.-erschütterung 363. G.-erweichung s. Paralyse, progressive. (Alles andere s. u. Hirn.)
Geistesstörungen, Einteilung der 414. Erforschung der, experimentelle 418. anatomische 419, ätiologische 424. künstliche G. 407.
Geld, Ursprung des 482.
Gelenk 95. G.-empfindung 125.
Gemeinempfindung s. Empfindung.
Gemeingefühl s. Gefühl.
Genie 496. Theorie des 497. 505. Entartung beim 506.
Geräusch 114.
Geruch 113. beim Tiere 437.
Gesang, primitiver 458.
Geschichte, Aufgaben der 471. heutige Stellung der 495.
Geschichts-auffassungen 470.
Geschlechts-charakter, sekundärer 501. G.-gemeinschaft, primitive 480. G.-trieb, Störungen des 331. 333.
Geschmack 110.
Geschwülste, des Nervensystems 220.
Gesichts-feld s. a. Sehfeld. Einengung des G. 223. G.-winkel 154.
Gewöhnung 407.
Gewölbssäulen, im Gehirn 44.
Giftwirkung, psychische 407.
Gleichgewichtssinn 127.
Glia 28. 37.
Gliom 220.
Gliose 220.
Golgi-methode s. Färbemethoden. G.-zelle 34.
Grenzstrang s. Sympathischer Nerv.
Grenzwissenschaften, Begriff der 20.
Größe, psychische 13. 173.
Größen-messung, psychische 173. G.-schätzung 153.
Großhirn 44. 60. Entwickelung des 82. Funktion des 70. G.-rinde 61.
Grund-gesetz, biologisches 408. G.-substanz, der Nervenzelle 29. des Nervensystems s. Glia. G.-ton 115.

H.

Halluzination 309. Erinnerungs-h. 313.
Halsmarkentzündung 258.
Hauswirtschaft, geschlossene 481.
Hebephrenie 375.
Hemianopsie 224.
Hemmung, nervöse 179. anelektrotonische 180. psychomotorische 336.
Hemmungszentren 179.
Herderkrankungen, im Gehirn 247. 250. 251. 256. der Hirnhäute 255. im Rückenmark 252.
Herz, Bau des 97. Innervation des 198.
Hinterstränge s. Rückenmark. Kerne der H. 52.
Hirn-bläschen 43. H.-erkrankungen 246. H.-forschung 24. 66. H.-gefäße 39. H.-geschwülste 257. H.-haut 38. H.-mantel 44. 83. H.-nerven 60. H.-schenkel 42. 56. 58. H.-stamm 42.
Hohlhörner, im Gehirn 44.
Hornscheide s. Nervenfaser.
Horopter 151.
Hungergefühl 330.
Hydrocephalus 257.
Hylozoismus 25.
Hypästhesie 221.
Hyperästhesie 223.
Hyperalgesie 223.
Hypnose 337. 390.
Hypochondrie 393.
Hypophyse s. Hirnstamm.
Hysterie, Definition der 379. Schilderung der 380. Theorie der 387. Behandlung der 389.
Hysterogene Zone 386.

I.

Ich-Gefühl 12. s. a. Selbstbewußtsein.
Ideenflucht 319.
Idiotie 366.
Illusion 309. psychische 311.
Imbezillität 366.
Impotenz, psychische 329.
Individualität 400. beim Kinde 453.
Induktion, der Farben 135.
Infundibulum s. Hirnstamm.
Innervationsempfindung 126.
Insel, im Gehirn 47.
Instinkt, beim Tiere 435.
Interferenz 116.
Intervall 115.
Irritabilität, Lehre von der 185.
Isochromen, der Netzhaut 133.

K. (s. a. C u. Z.)

Kaffee s. Thee.
Kapsel, innere, im Gehirn 65.
Katalepsie 237. 339.
Katatonie 375.
Kausalität, physische 18. 23. psychische 18. bei Geistesstörungen 420.
Keimblätter 43. 299.
Kern s. Nervenzelle.
Kernlähmung s. Bulbärparalyse.
Kinderlähmung, cerebrale 256. spinale 259.
Klang 114.
Klassenbildung, soziale 493.
Kleinhirn, Lage und Form des 41. Bau des 55. Funktion des 71. 201. Entwickelung des 80. K.-rinde 55. K.-schenkel 41.
Knochensystem 93.
Körnchenzellen 214.
Kokaïnismus 356.
Kollateralen s. Nervenfaser.
Koma s. Lethargie.
Kombinationstöne 118.
Kommissur, vordere im Gehirn 64. mittlere s. Hirnstamm.
Komplementärfarben s. Gegenfarben.
Komplikation 4.
Konfabulation 313.
Kontraktur 237. hysterische 384.
Kontrast, psychologischer 14. 16. Farben-k. 135. Theorie des K. 171.
Koordinations-bahnen 240. K.-zentren 202. K.-theorie der Ataxie 238.
Korrespondierende Punkte, auf der Netzhaut 150.
Krampf 232. epileptischer 234. hysterischer 385.
Krankheitseinsicht 331.

Kretinismus 356.
Kunst, Entstehung der 486. 489.

L.

Lähmung 228. Individualisierung der 247. Landry'sche 259. rheumatische 274. L. durch Gifte 274. hysterische L. 384.
Längswaben s. Nervenzelle.
Langeweile 162. 405.
Lateralsklerose, einfache 269. amyotrophische 266.
Laut-gebärde s. Gebärde. L.-kontinuum 461. L.-verschiebung, germanische 465. L.-wandel 464.
Lebenskraft 185.
Lethargie 350.
Leuchtkraft, der Farben 133.
Lichtempfindung, Entwickelung der 129. Natur der 131. Analyse der 132. L. auf den Seitenteilen der Netzhaut 133.
Lokalisation, im Gehirn 68. cellulăre L. 76. L. von Tasteindrücken 143. L. auf der Netzhaut 146. L. von Schalleindrücken 156.
Lokalisationslehre 25. 68. 192.
Lokalzeichen, der Haut 125. der Netzhaut 146. der Tiefe 150. Störungen des L. 225.
Lyssa 282.

M.

Manie 371.
Manieen s. Zwangsvorstellungen.
Manieren 340. 343.
Manisch-depressives Irresein 370.
Manisch-depressive Mischzustände 372.
Markentzündung s. Myelitis.
Markscheide s. Nervenfaser.
Markt 482.
Masochismus 334.
Medullar-platte 43. M.-rohr 43.
Melancholie 364.
Meningitis 254.
Meninx s. Hirnhaut.
Merkfähigkeit 313.
Metamorphopsie 244.
Metasyphilis 263. 362.
Migräne 287.
Minderwertigkeit, psychische 501.
Mischung, der Farben 134.
Mitbewegung 235.
Mitempfindung 227.
Mittelhirn, Bau des 57. Entwickelung des 80.
Moniliformer Zustand s. Plastizität.
Moral 493.
Morphinismus 356.
Morphium, psychische Wirkung des 409.
Morphologie 24.
Motiv 10. pathologisches 335.
Müdigkeit 330. 404.
Muskel 93. Bau des 97. Leistungen des 99. M.-empfindung 126. M.-zuckung, fibrilläre 234. Wogen des M. 234. M.-atrophie 268. 275. M.-dystrophie 275.
Mutterrecht 480.
Myelitis 218. 259.
Myogramm 99.
Myoklonie 283.
Myotonie, angeborene 285.
Mythus, Entstehung des 488.
Myxoedem 289. 358.

N.

Nachbild 134.
Nachtwandeln s. Somnambulismus.
Naturmythus s. Mythus.
Negativismus 337. 338. 340.
Nerven-entzündung s. Neuritis. N.-faser 31. N.-fortsatz 31. N.-geflecht 38. N.-gewebe 28. N.-krankheiten 209. N.-mechanik 188. N.-naht 213. N.-tätigkeit, Theorie der 184. N.-verzweigung am Körper 200. N.-zelle 28. 189. Schrumpfung der N.-zelle 215. N.-zelltypen 33. N.-zelläquivalent 36. 196. 212. N.-zentren 201.
Nervosität, Definition der 380. Bild der 391. Theorie der 396. Behandlung der 396.
Netzfeld 50. 57.

Netzhauthorizont 135.
Neuralgie 277.
Neurasthenie 369.
Neurilemma 32.
Neuritis 216. einfache 271. multiple 272. alkoholische 273.
Neurofibrom 220.
Neuroglia s. Glia.
Neurogliom 220.
Neurom 220.
Neuron 31. Chemismus im 190.
Neuronentheorie 31. 195.
Neurose 210. 277. 291.
Neurose, traumatische s. Unfallsneurose.
Neurosomen 29. 31.
Nissl-Körperchen 29. 196. Zerfall der s. Chromatolyse.
Nucleïn 30.
Nystagmus 250.

O.

Obertöne 115.
Ohr, Leistungen des 114. 120. Bau des 119.
Olive s. Verlängertes Mark.
Onomatopoetik 463.
Organ-physiologie 98. O.-therapie 290.
Ovarie 386.

P.

Panpsychismus s. Hylozoismus.
Parästhesie 226.
Parallelismus, psychophysischer 17. 421.
Paralogie 341.
Paralyse s. Lähmung. progressive P. 360.
Paralysis agitans 283.
Paramnesie 313.
Paranoia 324. 376. echte 377.
Paraphasie 344.
Parenchym 28.
Parese s. Lähmung.
Perspektive 154.
Phänomene, entoptische 140.
Phantasie 15.
Phobieen s. Zwangsvorstellungen.
Phosphene 140.
Photisma 141.
Phrenologie 68.
Physiologie, animale und vegetative 90.
Pigment, der Nervenzellen 30. pathologisches 215.
Plastizität, der Neurone 193.
Platzangst s. Agoraphobie.
Poliomyelitis 259.
Polyneuritische Geistesstörung 351.
Primitivfibrillen, des Nerven 31.
Projektions-bahnen, im Gehirn 65. 73. P.-theorie, des Aufrechtsehens 147.
Pseudohypertrophie, der Muskeln 276.
Pseudotabes s. Neuritis, alkoholische.
Psychophysik 172.
Psychophysisches Grundgesetz 174. Deutung des 175. 187. Ps. Maßmethoden 174.
Pubertät 456.
Pupillen 130. 139. P.-starre 286.
Pyramiden-bahn 51. Entwickelung der 84. P.-kreuzung 41. P.-zellen, in der Großhirnrinde 62.

Q.

Querulantenwahn s. Paranoia, echte.

R.

Raumvorstellung, Theorie der 142. ältere Theorieen 156. 158. Hering's Theorie 157.
Rautengrube s. Verlängertes Mark.
Raynaud'sche Krankheit 222.
Rezeß s. Hohlhörner.
Recht 493.
Redeteile, im Satze 468.
Reflex 177. R.-Krampf 178. R.-niveau 201. Mechanisierung des R. 179. R.-empfindung 129.
Regeneration, des Nerven 213.
Reiz 2.
Relation, Gesetz der psychischen 16.
Religion, Entstehung der s. Mythus. Fortbildung der 490.
Remakfasern 32.
Reperzeption 311.
Resultanten, Gesetz der psychischen 16.
Rhythmus, der Körperbewegungen 159. bei der wirtschaftlichen Arbeit 486.

Riech-kolben 42. R.-nerv 42. R.-strahlung, Entwickelung der 82.
Rindenzentren 71.
Rückbildungspsychosen 364.
Rückenmark, Lage und Form des 39. Querschnittsbild 49. Entwickelung des 79. Bahnen im 51. R.-häute 40. R.-schwindsucht s. Tabes. R.-seele 178.

S.

Sadismus 334.
Sättigung, der Farben 132.
Satz, primitiver 463. Gliederung des 467. S.-äquivalent 461.
Schamgefühl, beim Kinde 448.
Schatten, farbige 135.
Schlafsucht 312. 395.
Schleife 56. Sch.-kreuzung 53.
Schlundganglien 78.
Schmerz 107.
Schmerzgeilheit s. Algolagnie.
Schreckpsychose s. Unfallsneurose.
Schreibkrampf 284.
Schrift, Entwickelung der 468. Störungen der 346.
Schrumpfung s. Sklerose.
Schüttellähmung s. Paralysis agitans.
Schwachsinn, moralischer 367. epileptischer 367. angeboreners. Idiotie. physiologischer des Weibes 501.
Schwann'sche Scheide s. Neurilemma.
Schwebungen s. Tonstöße.
Seele 17.
Seelenblindheit 252.
Seh-feld 149. S.-hügel 42. 59. S.-nervenkreuzung 42. 59. S.-nerv 42. 59. S.-stoffe 167. S.-strahlung 65.
Selbstbewußtsein 12. beim Kinde 453.
Sexualempfindung, konträre 331.
Sherringtons Gesetz 253.
Sinnes-flächen, zentrale 192. S.-nerven, Lehre von den spezifischen Energieen der 185. 187. S.-wahrnehmung beim Tiere 436.
Sinus, des Gehirns 39.
Sitte 493.
Sklerose, der Nervenzellen 215. 219. multiple S. 220. 257.
Somnambulismus 386.
Soziologie, Aufgaben der 471. Leistungen der 494.
Spektralfarben 132.
Spinalganglien s. Ganglien.
Spinalparalyse s. Lateralsklerose, einfache.
Spongioplasma 29.
Sprache, Entstehung der 458. beim Kinde 455.
Sprach-hemmung 317. S.-zentrum 71. S.-verwirrtheit 345.
Stabkranz 65.
Starrsucht s. Katalepsie.
Stereagnosie 242. 244.
Stereoskop 152.
Stereotypie 321. 339.
Stigma, hysterisches 381. St. degenerationis 301.
Stimmen s. Halluzinationen.
Stimmung 326. gehobene 329.
Stirnhirn 74.
Stirnwindung, im Gehirn 46.
Stoffwechsel 89.
Stoßton 117.
Stottern 284.
Strangzellenneurone 52.
Streifenhügel 63. 82.
Strickleiternervensystem 78.
Stromesschwankung, negative 182.
Strychninvergiftung 282.
Stützgewebe s. Glia.
Stufentheorie des Farbensehens 169.
Substanz 17.
Suggestibilität, katatonische 338. 375. hysterische 381. kindliche 447. Theorie der 388.
Suggestion, hypnotische 338. Theorie der 338.
Sympathischer Nerv 77.
Synthese 15.
Syringomyelie 220. 258.
Systemerkrankung 260. kombinierte 261.

T.

Tabes dorsualis 262.
Täuschungen, optische 145.
Talent 16. 498. Entartung des 425. 505.

Tatendrang, manischer 341.
Taumel 245.
Tausch 482.
Teilnahmlosigkeit 327.
Temperatursinn 105. Störungen des 423.
Territorialprinzip, in der Soziologie 495.
Tetanie 281.
Tetanus 100. 282.
Thee, psychische Wirkung des 410. Vergiftung durch 357.
Thomsen'sche Krankheit s. Myotonie.
Thrombose, im Gehirn 256.
Thyreogenes Irresein 357.
Tiefenlokalisation 148. beim Kinde 451.
Tobsucht 328. 341. 372.
Tonempfindung 114. Theorie der 121.
Tonstöße 116.
Topische Pathologie s. Herderkrankungen.
Tremor s. Zittern.
Trieb 9. 333. T.-feder 10. T.-handlung 9. beim Kinde 450. beim Tiere 433.
Trophische Nerven 177.

U.

Überwertige Substanz, in der Netzhaut 168. im Nerven 191. 405.
Übung 401.
Umständlichkeit s. Einförmigkeit.
Unbesinnlichkeit 312.
Unfallsneurose 397.
Unstetheit 340.
Urfarben 169.
Urteil 15. 315.

V.

Vaginismus 329.
Valenz, der Farben 133.
Vasomotorische Nerven 177. Erkrankungen der 280.
Ventrikel, des Gehirns 43.
Veranlagung, neuropathische 297.
Verbigeration 345.
Verbindung, assoziative 3. apperzeptive 13.
Vererbung, von Krankheiten 295. konvergente V. 300. V. erworbener Eigenschaften 435. tierischer Instinkte 435.
Verfolgungswahn 354.
Vergiftung, der Nervenzelle 220. psychische Wirkung der V. 407.
Vergleichung, apperzeptive 13.
Verkehr, wirtschaftlicher 481.
Verknüpfungsfähigkeit, individuelle 400.
Verlängertes Mark 40. Bau des 53. Entwickelung des 79.
Verrücktheit s. Paranoia.
Verschmelzung 3.
Verstand 15.
Verstimmung, periodische 370.
Verwirrtheit 321. senile 365.
Vierhügel s. Hirnstamm.
Visierlinie 154.
Vitalismus 185.
Völkerpsychologie 476.
Voluntarismus 11. 26.
Vorstellung 3.

W.

Wahlhandlung 10.
Wahn-idee 323. W.-system 324.
Wasserkopf s. Hydrocephalus.
Wassersucht, nervöse 280.
Weib, in seiner Eigenart 500. 502.
Widerstandsfähigkeit, psychische 412.
Wiedererkennung 4. beim Tiere 438.
Willens-handlung, äußere 9. beim Kinde 450. innere 10. W.-antrieb, Störungen des 335. W.-entgleisung 340.
Willkürhandlung 10.
Wirklichkeitsgefühl 309.
Wirtschaft, primitive 480.
Wissenschaft, Entstehung der 490.
Worttaubheit s. Aphasie.
Wurzel, sprachliche 461.
Wurzelfasern 39.

Z. (s. a. C.)

Zeitsinn 159. 163. Störungen des 314. Z. beim Kinde 452.